



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Srovnání typů dopravy při distribuci vybraných výrobků

Comparison of Transport Types in the Distribution of Selected Products

Student: Bc. Lucie Kašinská

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra podnikohospodářská

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lucie Kašinská**  
Studijní program: N6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku  
Téma: Srovnání typů dopravy při distribuci vybraných výrobků  
Comparison of Transport Types in the Distribution of Selected Products  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická a metodologická východiska
  3. Charakteristika podniku
  4. Vícekriteriální analýza distribuce nealkoholických nápojů
  5. Doporučení k volbě typu dopravy
  6. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledku diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

BELTON, Valerie and Theodor J. STEWART. *Multiple criteria decision analysis*. New York: Springer, 2013. ISBN 978-1-4613-5582-3.  
FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.  
NOVÁK, R. *Doprava a zásilatelství*. Praha: ASPI Publishing, 2001. 479 s. ISBN 80-86395-13-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.**

Datum zadání: 20.11.2015

Datum odevzdání: 22.04.2016

  
Ing. Josef Kašík, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

**Prohlášení o samostatném vypracování diplomové práce**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně.

Ve Frýdku-Místku, dne 22. 4. 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Kašinská', with a stylized flourish at the end.

Bc. Lucie Kašinská

## **Poděkování**

Touto cestou bych ráda poděkovala Doc. Ing. Pavle Macurové, CSc. za vedení této diplomové práce, poskytnutí cenných rad, připomínek a za konzultace.

# Obsah

1 Úvod.....	6
2 Teoretická a metodologická východiska .....	8
2. 1 Logistika.....	8
2. 1. 1 Logistický řetězec .....	10
2. 1. 2 Bod rozpojení v logistickém řetězci .....	12
2. 2 Distribuční logistika .....	13
2. 2. 1 Distribuční řetězec.....	14
2. 2. 2 Doprava .....	17
2. 2. 3 Silniční doprava.....	19
2. 2. 4 Železniční doprava .....	22
2. 3 Vícekriteriální rozhodování a analýza.....	24
2. 3. 1 Proces vícekriteriální analýzy .....	26
2. 3. 2 Metody vícekriteriálního hodnocení .....	27
2. 3. 3 Stanovení kritérií .....	27
2. 3. 4 Normování kritérií.....	28
2. 3. 5 Metody stanovení vah .....	29
2. 3. 6 Stanovení nejlepší varianty .....	33
3 Charakteristika podniku .....	34
3. 1 Představení společnosti Kofola a. s. ....	34
3. 2 Produkty .....	35
3. 2. 1 Kofola.....	36

3. 2. 2	Pramenitá voda Rajec .....	36
3. 2. 3	Vinea a Top Topic .....	36
3. 2. 4	Jupí a Jupík .....	37
3. 2. 5	Ovocné a zeleninové šťávy UGO .....	37
3. 3	Vnitřní útvarová organizační struktura společnosti Kofola a. s. ....	37
3. 4	Zákazníci a způsob distribuce .....	38
4	Vícekritériální analýza distribuce nealkoholických nápojů .....	40
4. 1	Vymezení problému .....	40
4. 2	Současný stav distribuce ve společnosti Kofola a. s. ....	41
4. 3	Postup vícekritériální analýzy .....	42
4. 4	Stanovení variant .....	43
4. 5	Stanovení kritérií hodnocení .....	44
4. 6	Stanovení hodnot kritérií .....	53
4. 7	Normalizace kritérií .....	56
4. 8	Stanovení vah kritérií .....	57
4. 6. 1	Bodovací metoda .....	57
4. 6. 2	Metoda alokace 100 bodů .....	58
4. 6. 3	Metoda pořadí .....	59
4. 6. 4	Metoda párového srovnání .....	60
4. 6. 5	Saatyho metoda .....	61
4. 6. 6	Konečné stanovení vah .....	63
4. 9	Celkové ohodnocení variant .....	64

5 Doporučení k volbě typu dopravy .....	69
6 Závěr.....	71
Seznam použité literatury .....	72
Seznam zkratek .....	76



# 1 Úvod

V rámci dodavatelského řetězce, je doprava jedním z velmi důležitých článků. Zajišťuje, aby se produkty od výrobce či dodavatele dostaly ke konečnému spotřebiteli. Jako ve všech oblastech je důležité pohlížet na dopravu z pohledu nabídky a poptávky.

Nabídka na dopravním trhu neustále roste. Důvodem pro tento fakt je úprava legislativy, kdy bylo povoleno malým a středním firmám vstup na dopravní trh, který byl dříve z velké části řízen státem. K největším změnám došlo v oblasti silniční dopravy, kde lze nalézt velké dopravce, ale také malé, kteří mají ve vlastnictví pouze jedno vozidlo.

Poptávku po dopravě tvoří firmy. Ať už se jedná o nadnárodní společnosti, které své produkty potřebují rozvézt po celém světě, nebo o lokální zemědělce, kteří svou úrodu potřebují převézt do prodejen či na farmářské trhy. Doprava je pro všechny velmi důležitou oblastí, ale i zde je nutné v rámci optimalizace myslet na náklady s ní spojené. Ve velkém množství dopravců se občas firmy začínají ztrácet a nevědí, dle jakých faktorů si vybírat. Asi nejběžnějším kritériem je cena, která je velmi významná, ovšem společnosti by se měli zaměřit na širší spektrum kritérií, jako je například ekologická zátěž, spolehlivost nebo rychlost daného druhu dopravy.

Tato diplomová práce se bude zabývat dopravou produktů společnosti Kofola a.s. Společnost si před dvěma lety samostatně prováděla jednoduchou analýzu pro výběr způsobu dopravy, avšak zahrnula jen velmi malé množství faktorů. V této práci bude provedena vícekritériální analýza hodnocení variant, pro zvolení způsobu dopravy. Po zadání kritérií společnosti, kdy distribuce bude prováděna pouze v rámci České republiky, byly okamžitě vybrány pouze dva možné typy dopravy, a to silniční a železniční.

Cílem diplomové práce je srovnat silniční a železniční dopravu při distribuci nealkoholických výrobků společnosti Kofola a.s. pomocí vícekritériální analýzy hodnocení variant, a na základě tohoto srovnání doporučit variantu nejlepší.

První část bude věnována teoretickým východiskům v rámci oblasti logistiky, přesněji distribuční logistiky a dopravy, kde budou popsány základní charakteristiky silniční a železniční dopravy společně s jejich výhodami a nevýhodami. Dále bude vysvětlen postup pro

provedení vícekritériální analýzy včetně podrobného popisu metod sloužících ke stanovení vah.

Druhá část diplomové práce je zaměřena na charakteristiku zkoumané společnosti včetně popisu jejích produktů, organizační struktury, zákazníků a způsobu distribuce.

V poslední části je provedena vícekritériální analýza hodnocení variant. Je zde definován problém společnosti, popsán její současný stav, určeny kritéria, stanovení jejich hodnot a normalizace, dále pomocí pěti různých metod jsou vypočítány váhy k jednotlivým kritériím a v neposlední řadě je určena nejlepší možná varianta. Následují doporučení pro vhodný typ dopravy.

## 2 Teoretická a metodologická východiska

V této kapitole jsou uvedeny základní teoretické poznatky, které jsou dále využity v praktické části diplomové práce. Kapitola pojednává o problematice logistiky, jejím vývoji, členění a cíli, další část je zaměřena na distribuční logistiku, především oblast dopravy. Poslední část kapitoly je věnována metodice, která bude dále využita.

### 2. 1 Logistika

Jelikož je pojetí logistiky velmi široké, existuje řada platných definic. Evropská logistická asociace definuje logistiku, jak uvádějí Sixta a Žižka (2009), jako plánování, organizování a řízení toků zboží od vývoje a nákupu až po distribuci dle přesné objednávky zákazníka tak, aby byly splněny jeho požadavky při minimálních nákladech a kapitálových výdajích. Aby pojetí bylo ještě rozsáhlejší a zahrnulo především podstatné informační toky, definují Sixta a Mačát (2005) logistiku následovně: *Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.*

Jak již z definice vyplývá, předmětem logistiky jsou materiálové a s nimi spojené informační a finanční toky. Materiálové toky představují toky materiálu, surovin, obalů, zaměstnanců, odpadů, hotových i rozpracovaných výrobků. Jsou doprovázeny informačními toky, kde jsou zařazeny informace o stavu rozpracovanosti výrobku, jeho poloze, o požadavcích zákazníků, zpětná vazba apod. Společné pro materiálové a informační toky jsou toky finanční, které představují veškeré příjmy a výdaje související se všemi toky. Aby se předešlo možným problémům, je nutné si uvědomit vzájemnou souvislost mezi jednotlivými toky.

K typickým logistickým aktivitám Macurová a kol. (2014) řadí:

- predikci poptávky,
- nakupování,
- navrhování dodavatelského řetězce,

- zpracování objednávek od zákazníků,
- řízení zásob,
- plánování a řízení výroby,
- manipulaci s materiálem,
- balení, skladování, doprava,
- řízení reverzních toků (obaly, odpady)
- poprodejní podporu.

Celkový cíl podnikové logistiky, jak uvádějí Sixta a Žižka (2009), je složený z dílčích cílů, ale je velmi důležité brát do úvahy dvě skutečnosti. Cíle logistiky musí být specifikovány na základě celopodnikové strategie a musí vést k plnění celopodnikových cílů. Na druhé straně musí být za pomoci logistických cílů zabezpečeno uspokojení potřeb zákazníků při minimálních nákladech.

Macurová a kol. (2014) definují logistický cíl jako efektivní překonání času a prostoru při uspokojování požadavků zákazníků. Slovo efektivní je v logistice vnímáno jako dosahování vysoké úrovně logistických služeb při přijatelných nákladech všech zúčastněných článků. Ve zjednodušené podobě se logistika snaží o dodání správných výrobků či služeb, ve správném množství, ve správné kvalitě, ve správném čase, na správné místo a za správnou cenu. Důležité ovšem je, aby logistických cílů bylo dosahováno opakovaným způsobem.

Nejdůležitějším článkem logistického řetězce je zákazník, a proto je důležité se zaměřit na uspokojení jeho potřeb. Vychází od něj požadavky na zpracování výrobku či na dodatečné služby a také zde řetězec končí.

Logistická výkonnost obsahuje logistické výkony a náklady. Logistická výkonnost vyjadřuje výstupy, které byly poskytnuty v určitém časovém období za předem stanovených podmínek, které jsou vyjádřeny v měřitelných jednotkách, jako je objem, úroveň logistických služeb nebo spotřebované zdroje. Logistické výkony se dále dělí na úroveň logistických služeb a logistickou produktivitu.

Do jaké míry jsou uspokojeny požadavky zákazníků, vyjadřuje úroveň logistických služeb, mezi které bývá řazena dodací lhůta, úplnost dodávky, termínová spolehlivost, flexibilita, podíl neshod a mnoho dalších. Mezi klíčové patří spolehlivost a úplnost dodávek, kde sehrává významnou roli faktor času, jelikož jednotlivé články logistického řetězce musí

na sebe vzájemně navazovat. Aby společnost zajistila úplnost dodávky, je nutné, aby zvolila vhodné manipulační jednotky a dopravní prostředky.

Objem provedených výstupů na jednotku času a na jednotku spotřebovaného zdroje určuje logistická produktivita. Příkladem může být objem přepraveného zboží za jednu hodinu jedním pracovníkem.

Jak již bylo výše uvedeno, cílem logistiky je nejen dosažení vysoké úrovně logistických služeb, ale také zajištění této úrovně při přijatelných nákladech. V dřívějších dobách si společnosti určovali cenu, dle vynaložených nákladů, ke kterým připočetli zisk, kterého chtěli dosáhnout. Dnes je bohužel situace jiná. Konkurence je vysoká a tlačí ceny co nejnižší dolů, a od toho se odvíjí i nutnost snižování nákladů a bohužel někdy na úkor kvality. Cena je tedy stanovena předem podle cen konkurence, a náklady jsou nyní vypočítávány jako rozdíl ceny a požadovaného zisku. Součástí celkových nákladů společnosti jsou logistické náklady, které se dále dělí do různých kategorií. Macurová a kol. (2014) definují logistické náklady jako: *Logistické náklady jsou veškeré náklady spojené s organizováním, řízením a samotným průběhem příslušných toků od vzniku požadavku na produkt až po jeho dodání.*

Společnost se ovšem nesmí zaměřit pouze na snižování jednotlivých položek logistických nákladů, ale na minimalizaci celkových logistických nákladů. Pokud by snížila náklady pro jednu oblast, mohlo by dojít ke zvýšení nákladů v oblasti jiné, kdy toto zvýšení může být daleko vyšší než snížení nákladů v oblasti původní. Aby management podniku mohl správně optimalizovat náklady, je důležité, aby měli k dispozici relevantní informace, které budou obsahovat také správné zařazení nákladů do jednotlivých druhů či kategorií. Členění logistických nákladů je různé. Náklady lze klasifikovat dle jejich druhu, dle kalkulačního třídění, dle návaznosti procesů v logistickém řetězci, dle účelu toku apod.

Pokud má společnost vymezené logistické výkony a náklady je důležité, aby si také určila logistické nákladové sazby, které určují množství nákladů na jednotku výkonu. Příkladem nákladové sazby může být množství logistických nákladů na pracovníka, na jeden výrobek aj.

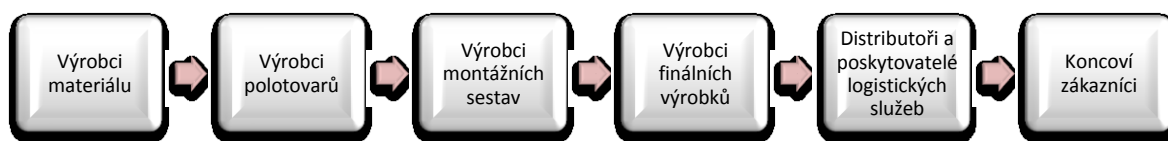
### **2. 1. 1 Logistický řetězec**

Logistický neboli dodavatelský řetězec se řadí mezi jedny z nejdůležitějších pojmů v logistice. Označuje vzájemnou návaznost jednotlivých článků v logistickém systému, které

vykazují synergii. Dále se pod tímto pojmem dá představit propojení trhu spotřeby s trhem materiálů, surovin a výrobků, které jsou nutné k uspokojení požadavků zákazníků po produktech. Produkty mohou představovat služby, výrobky nebo jejich kombinování.

Jednotlivé prvky v logistickém řetězci mohou mít podobu aktivní nebo pasivní. Aktivní prvky uskutečňují logistické funkce jako je např.: vykládka, nakládka, skladování, balení, kontrola apod. Pasivní prvky mají hmotnou a nehmotnou podobu a prochází skrz logistický řetěz. Příkladem je zboží, materiál, suroviny, informace nebo pracovníci. [20]

Logistický řetězec se skládá z několika článků a vrstev. Dle typického rozdělení se hovoří o pěti základních subjektech, které jsou začleněné postupně do logistického řetězce. Jedná se o dodavatele, výrobce, distributory, prodejce a finální zákazníky. Každá z těchto vrstev má dále svou interní strukturu a procesy, které se spojují v interní logistický řetězec. Následně jsou rozlišovány jednotlivé články řetězce, které jsou určovány dle jejich věcné náplně, jako je vyobrazeno v obr. 2. 1.



Obr. 2. 1 Články logistického řetězce

Zdroj: Macurová a kol. (2014, s. 7)

Macurová a kol. (2014) uvádějí, že mezi jednotlivými prvky a procesy v logistickém řetězci se nacházejí logistická rozhraní. Jedná se o přechod mezi sousedními články v řetězci, které mají různé vlastnosti. Uvnitř společnosti se vyskytují interní rozhraní a mezi jednotlivými společnostmi se nacházejí rozhraní externí. Bohužel s existencí rozhraní souvisí i dodatečné náklady, které jsou označovány jako náklady transakční. Dochází k určitým neshodám a nesouladu, ať už se jedná o útvarové nebo technické rozhraní nebo nesoulad v časech, cílech, požadavcích na produkt či pracovníky. Nejčastějším problémem je útvarové rozhraní v podniku, protože každý útvar sleduje pouze své zájmy, své cíle a neuvažují komplexně v rámci efektivnosti celého podniku. Velmi důležité proto je, aby management rozhraní vyhledal, popsal a následně řídil.

## 2. 1. 2 Bod rozpojení v logistickém řetězci

Logistický řetězec bývá řízen buď samostatně dle jednotlivých částí, nebo jako jeden celek. Obvykle lze logistický řetězec rozdělit, jak uvádějí Macurová a kol. (2014) na dvě základní části, a to:

- **zásobovací část**, která má za úkol výzkum a vývoj produktu, výběr dodavatelů a s tím související otázku, zda díly použité na výrobu vyrobit či nakoupit, skladování apod. a
- **distribuční část**, která se stará o hladký průběh výroby a distribuci výrobku k zákazníkovi.

Logistické řetězce mohou být různě dlouhé a složité. Mohou být krátké ve smyslu vztah výrobce – dodavatel, nebo dlouhé s mnoha mezičlánky. Čím delší řetězec je, tím složitější je jeho řízení a tím více bodů rozpojení v něm může vzniknout.

V místě, kde se mění charakter toků z tzv. neadresných v adresné, dochází k bodu rozpojení objednávkou zákazníka. U **neadresných toků** není známa přesná objednávka zákazníka, ale nákup a výroba probíhá na základě predikce poptávky. Jiným případem jsou **toky adresné**, kdy je produkt dotvářen až na základě požadavků konkrétního zákazníka. Na základě bodu rozpojení jsou rozlišovány dva základní principy. Princip tlaku, který se nachází v řetězci před bodem rozpojení tzv. proti proudu, a princip tahu, který se nachází za bodem rozpojení nebo tzv. po proudu.

**Princip tlaku** využívá predikování poptávky na základě předchozích zkušeností nebo informací o trhu a produkuje na sklad. Velkou výhodou tohoto principu je maximální využití výrobních kapacit a sdružování do velkých dávek, avšak z toho vyplývají i nevýhody. Pokud by byla špatně predikována poptávka, vznikne podniku velká škoda v důsledku vysokých skladových zásob a rizika neprodejnosti výrobků.

**Princip tahu** se řídí až objednávkou zákazníka a tudíž nevznikají zbytečně velké zásoby hotových či rozpracovaných výrobků. Výhodou je možnost rychlého reagování na požadavky zákazníka a synchronizace. Naopak nevýhodou je nízké využití výrobních kapacit a vysoké náklady na dopravu.

Každý princip má své výhody a nevýhody a proto podniky často využívají různé kombinace obou přístupů.

## 2. 2 Distribuční logistika

Pojem distribuce má velmi široké vymezení. Jak uvádějí Stehlík a Kapoun (2008), jedná se o veškeré úkony, které začínají na konci výroby až po služby pro konečného zákazníka, jako je doručení či montáž. Toto označení se využívá především ve výrobních a obchodních podnicích, které se zabývají výrobou potravin a užitkového zboží. Distribuční logistika má velký podíl na úrovni logistických služeb.

Distribuční síť se skládá z dopravy, skladů, distribučních logistických center a komunikačních a výpočetních systémů. K základním rozhodovacím úlohám v distribuční logistice patří:

- volba skladovacího systému,
- volba systému vykládky a nakládky,
- volba počtu skladových stupňů a počet skladů v jednotlivých stupních,
- volba dopravního prostředku, dopravní cesty, dopravce, velikosti zásilky, časové plány, aj.

Macurová a kol. ve své publikaci tvrdí, že distribuční logistika hledá řešení mezi třemi rozpory. Rozpor v kvantitě, tedy rozdíl mezi množstvím výrobků, které je vyrobeno jednotlivými výrobci, a množstvím výrobků, které zákazník skutečně potřebuje. Další je rozpor v lokalizaci, který řeší problém umístění výrobců, kteří se nenacházejí v blízkosti zákazníka a poslední je rozpor v sortimentu, tedy rozdíl mezi sortimentem, který vyrobí jeden výrobce, a který zákazník vyžaduje. Řešení probíhá pomocí distribučních mezičlánků sdružováním, rozdělováním a kompletací dodávek.

Sdružování neboli konsolidace dodávek znamená shromažďování výrobků od většího počtu výrobců. V distribučním skladu jsou tyto výrobky spojeny a přepraveny jedním dopravním prostředkem k zákazníkovi. Velkou výhodou je sdružení výrobků od více dodavatelů, což umožňuje snížit dopravní náklady na následnou přepravu.

Rozdělování neboli dekonsolidace umožňuje jednomu výrobcí přepravit velké množství výrobků do distribučního skladu, kde se zboží rozdělí podle jednotlivých objednávek koncovým zákazníkům.



Kompletace dodávky znamená, že v distribučním centru se setkají různé výrobky od různých výrobců, které jsou na základě požadavků zákazníka sestavovány do kompletů, které jsou jim následně expedovány.

### 2. 2. 1 Distribuční řetězec

Distribuční řetězec je část logistického řetězce, který začíná odbytovým skladem výrobce přes mezičlánky (maloobchod, velkoobchod, aj.) až k finálnímu zákazníkovi. Důležitými prvky distribučního řetězce jsou logistické podniky (včetně dopravních podniků), podniky, které se zabývají uskladněním výrobků a zpracováním odpadů, a v neposlední řadě dodavatelé a odběratelé. Cílem je vytvořit distribuční kanály, které budou schopny zajistit rychlou průchodnost výrobků, maximální informovanost všech článků v řetězci s minimálními náklady.

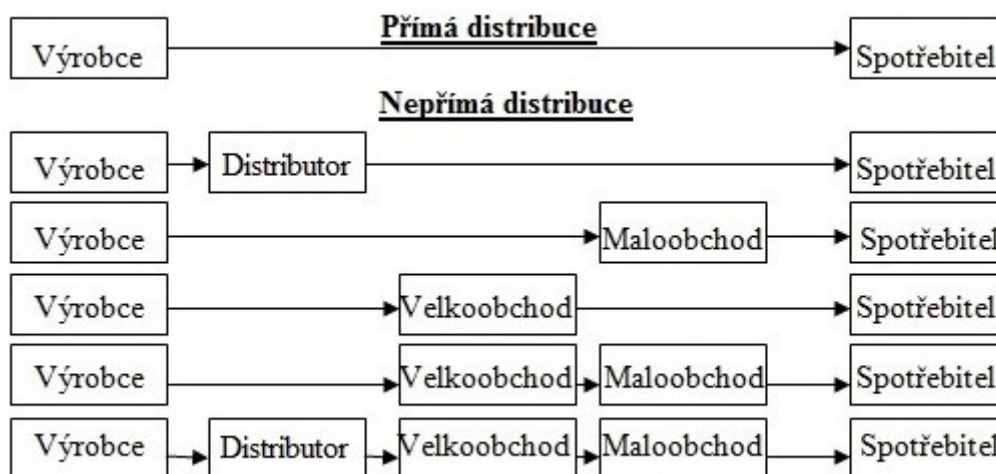
Jak uvádí Lukoszová (2011), distribuční řetězec zastává tři základní funkce:

- **obchodní funkce**, zajišťuje nákup a prodej zboží, přejímání rizik, obchodní jednání,
- **logistická funkce**, která je nejvíce podporována, zahrnuje vyřízení objednávek, dopravu, balení, skladování, manipulaci s výrobky aj. a
- **podpůrná funkce** zabezpečuje poradenství či finanční služby.

Každý výrobek má specifické vlastnosti (délka, šířka, trvanlivost, požadavky na skladování aj.) a nemůže tedy být distribuován stejným způsobem. Pokud se vlastnosti neliší, pořád to neznamena, že výrobek bude přepravován stejným dopravním prostředkem, stejně uskladněn apod. Vše záleží na konkrétním rozhodnutí jednotlivých podniků.

Řetězce v podnicích mají různou délku i šířku. Délkou je myšlen počet stupňů, kterými výrobek musí projít od výrobce k zákazníkovi. Šířka značí počet podnikatelských subjektů na každém stupni.

Podle počtů stupňů v distribučním řetězci se rozlišuje distribuce přímá a nepřímá, jak je vidět na obr. 2. 2.



Obr. 2. 2 Rozlišení distribuce na přímou a nepřímou

Zdroj: Vlastní zpracování

Následující odstavce jsou čerpány z více zdrojů, zejména Macurová a kol. (2014) a Sixta a Žizka (2009). **Přímá distribuce** je využívána především při omezeném počtu zákazníků v blízkosti výrobce nebo u nových výrobků. Mezi přímou distribucí se řadí rozvoz přímo k zákazníkovi, rozvoz do prodejen, cross docking a transshipment. Mezi výhody patří přímé informace, kontrola, flexibilita a nižší zásoby v jiných člencích řetězce. Nevýhodami jsou vysoké zásoby ve výrobním skladu, více individuálních zakázek a s tím spojené rizika s řízením procesu, vyšší přepravní a distribuční náklady.

V prvních dvou případech se jedná o **dopravu dodávek od výrobce přímo k zákazníkům** nebo do prodejen. Využívají se v případě, kdy výrobek má specifické vlastnosti, kvůli kterým nemůže být přepravován běžným způsobem. Dále u maloobchodních výrobců, kteří působí na lokálních trzích, nebo při objednávání velkého množství výrobků od jednoho dodavatele. Výrobce nejčastěji využívá rychlé formy dopravy s podporou výpočetní techniky.

U dodávek do maloobchodů, kde probíhá velký objem toků s pravidelnou a častou frekvencí, bývá využívána přímá distribuce ve formě **cross dockingu**. Pomocí propracovaných informačních systémů jsou objednávky z prodejen doručovány do distribučního centra a zároveň přímo k výrobcí, který vychystá výrobky v požadovaném množství pro jednotlivé prodejny a označí je číslem prodejny. Dodávky jsou poté dopravovány přes tzv. cross dockingové centrum, kde se palety roztřídí a kompletují, to vše bez skladování. Výrobky se nachází v překladišti jen několik hodin.

Odlišným případem je **transshipment**, kdy výrobky vedou přes překladiště. Do distribučního centra výrobci posílají palety jednoruhové, tedy totožné, a v překladišti jsou vychystány pro jednotlivé prodejny. Pokud je potřeba pro určitou prodejnu menší množství výrobků, než je v paletě nachystáno, paleta je rozebrána. Doba pobytu výrobků v distribučním centru je opět velmi krátká a zásoby se udržují jen ve velmi malém množství nebo žádné. Výrobce přímo zná součet množství výrobků pro jednotlivé prodejny.

Pokud jsou dodávky prováděny přes prostředníky či zprostředkovatele, jedná se o **nepřímé dodávky**. Využívají se především, pokud je větší počet zákazníků, vysoké požadavky na doplňkové služby a v případě, kdy výrobky mají dlouhou tržní životnost. Nepřímá distribuce je prováděna pomocí skladových dodávek přes velkoobchodní sklady, distribuční sklady společně s velkoobchodními, zásilkový obchod podle vzorků velkoobchodu a cash and carry. Mezi hlavní výhody patří kratší dodací doba a nižší dopravní náklady. Naopak nevýhodami jsou vyšší zásoby v jednotlivých člancích řetězce, možnost asymetrie informací a snížená kontrola.

U mezičlánku ve skladových dodávkách je udržována zásoba. Od výrobce přijde do skladového centra paleta s výrobky, která je přijata a uskladněna. Až dle následujících individuálních požadavků jednotlivých prodejen je zboží vychystáno a vytváří se palety k odeslání. Rozšířenější variantou distribuce je **cash and carry**, kdy již z překladiště, zaplatí a odnes, vychází samotná podstata této distribuční cesty. Zákazník si sám zajišťuje dopravu z velkoobchodního skladu, kde přijede, zaplatí a zboží si odveze. Tento systém se často využívá v potravinářském průmyslu a u stravovacích institucí, jako jsou hotely, penziony nebo restaurace.

Způsob distribuce, jak již bylo uvedeno, si každý podnik určuje sám. K hlavním faktorům, které ovlivňují její výběr, patří:

- povaha zboží,
- typ zákazníka,
- vzdálenost zákazníka od výrobce,
- zvyky konkurence,
- náklady na distribuci,
- finanční možnosti firmy.

## 2. 2. 2 Doprava

Doprava znamená jakýkoliv pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách. Výsledkem činnosti dopravy je přeprava. Eisler a kol. (2011) definují přepravu jako množství osob nebo zboží, které je přemístěno na určitou vzdálenost, za určitou cenu, v dané lhůtě a za dalších právních či obchodních podmínek. Dále ještě odlišujeme pojem přepravní proces, který je v nákladní přepravě formulován jako souhrn činností od objednání přepravy, vyplnění potřebných dokumentů, podání zboží k přepravě až po vydání zboží příjemci včetně všech doplňkových služeb.

Provozovatelem dopravy a dopravních prostředků je dopravce. V mnoha případech se také jedná o vlastníka dopravních prostředků, ale může být jen jejich nájemcem. Jedná se o realizátora dopravních služeb.

Zákazníkem dopravce je poté přepravce, který zastává roli odesílatele nebo příjemce. Jedná se o spotřebitele dopravních služeb.

Dopadem tržní ekonomiky v dopravě je svobodná volba druhu dopravního prostředku či dopravce. Pokud v osobní nebo nákladní dopravě existují mezi místem A a místem B minimálně dvě možnosti přepravy, může se zákazník (ať už podnik při přepravě zboží nebo cestující pro vlastní přepravu) rozhodnout, který způsob využije.

Potřeby, požadavky a přání účastníků dopravního procesu jsou velmi odlišné. Požadavky zákazníků a přepravců se zakládají na minimálních nákladech vynaložených na přepravu, naopak zájmy dopravců jsou zcela opačné.

Požadavky, které mají zákazníci na přepravu, si musí dopravní firma převést do kvantifikovaných ukazatelů přepravy. Tyto požadavky mohou být označovány jako poptávka po dopravních službách. Následně může dopravce určit vhodný dopravní prostředek, řídit jeho pohyb v čase a prostoru a stanovit cenu. Ukazatele přepravy pro osobní a nákladní dopravu jsou uvedeny v tabulce 2. 1. Následující ukazatele jsou uvedeny všeobecně pro všechny druhy dopravy, později budou zmíněny specifické ukazatele pro jednotlivé typy. Z přepravních ukazatelů si dopravce dále může vypočítat statické nebo dynamické vytížení vozu. Statické vytížení udává, jaké množství zboží bylo do vozu naloženo. Vytížení dynamické vyjadřuje množství zboží, které bylo do vozu naloženo v závislosti na vzdálenosti přepravy.

Tab. 2. 1 Ukazatele přepravy z hlediska dopravce

Nákladní doprava		
Název ukazatele	Symbol	Stručná charakteristika
Objem přepravy	$Q$	<u>Výpočet</u> : Součet hmotností jednotlivých zásilek. <u>Popis</u> : Přepravní požadavek.
Přepravní výkon	$tkm$	<u>Výpočet</u> : Součin hmotnosti zásilky v tunách a vzdálenosti v kilometrech. <u>Popis</u> : Dynamický ukazatel přepravních požadavků.
Přepravní vzdálenost	$ln$	<u>Výpočet</u> : a) provozní - skutečné kilometry, b) tarifní - nejkratší nebo obvyklá vzdálenost mezi dvěma tarifními body (v železniční dopravě) <u>Popis</u> : Vzdálenost, na kterou má být zásilka přepravena.
Průměrná přepravní vzdálenost	$ln_{prum}$	<u>Výpočet</u> : Podíl přepravního výkonu a objemu přepravy. <u>Popis</u> : Na jakou vzdálenost byla přepravena tuna zboží.

Zdroj: Vlastní zpracování

Dopravu lze členit dle několika hledisek. Nejběžnější hlediska uvádějí Hobza a Šafařík (2002) jsou:

- a) **dle místa vzniku a určení** na dopravu vnitrostátní, mezinárodní, tranzitní a poté přesné konkrétní trasy, tedy místem A a místy B, C, D, apod.,
- b) **dle hromadnosti** na dopravu hromadnou a nehromadnou,
- c) **dle typu a druhu dopravního prostředku** na dopravu silniční, železniční, leteckou, potrubní, vzdušnou a kombinovanou,
- d) **dle velikosti zásilky** na dopravu celovozovou a kusovou,
- e) **dle pravidelnosti** na dopravu pravidelnou a nepravidelnou.

Při výběru vhodného druhu dopravy, jak uvádějí Macurová a kol. (2014), by podnik měl brát v úvahu několik kritérií. Mezi nejvýznamnější patří náklady na dopravu, rychlost přepravy, ekologické důsledky, šíře sortimentu, který je schopen daný druh dopravy převézt, existence dopravní infrastruktury pro daný druh dopravy, pravidelnost a frekvence, spolehlivost v čase a riziko poškození zboží. Dopravní náklady se nadále skládají z nákladů na samotnou dopravu ve všech úsecích trasy, a to včetně všech poplatků, náklady spojené

s překládkou mezi jednotlivými druhy dopravy, náklady na čekání a kongesce a často velmi opomíjené náklady ušlých příležitostí. Samozřejmě faktorů je daleko více a každý podnik si je určí dle svých potřeb a požadavků, jak to bude uvedeno dále v praktické části diplomové práce.

### 2. 2. 3 Silniční doprava

K celosvětově nejprogresivněji se rozvíjející dopravní oblastí patří silniční nákladní doprava. Podmínky pro podnikání v tomto oboru se řídí zákonem č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě. Ačkoliv silniční doprava má řadu předností, z dlouhodobého hlediska celosvětově prodělává krizi, a to především ze značných negativních dopadů, jako je například vliv na životní prostředí, vysoká nehodovost apod. Z národohospodářského hlediska je silniční doprava oproti své největší konkurenci, tedy železniční dopravě, relativně levnější, ale při bližším zkoumání tomu bývá naopak. Přepravené je dáno trhem, kde se střetává nabídka s poptávkou, nikoli jako je u železniční přepravy cena stanovena tarifem. Z tohoto důvodu byl zaznamenán velký rozmach v silniční dopravě i se všemi negativními důsledky. V České republice není stanovena regulace v počtu dopravců, což má velmi záporný dopad, neboť počet dopravců neustále narůstá. Novák (20015) dělí silniční nákladní dopravu na tři části:

- celovozová přeprava,
- sběrná služba,
- nadgabaritní neboli nadrozměrná přeprava.

**Celovozová přeprava** je přeprava zásilek o hmotnosti větší než 2,5 tuny jednomu odesílateli jednou soupravou vozidel. Může se také jednat o zásilky bez ohledu na hmotnost, pokud je přepravovanou věcí dostatečně zatíženo nebo plošně využito vozidlo, pokud se jedná o přepravu zvláštní jízdou vozidla (po dohodě s odesílatelem pokud to povaha věci vyžaduje) nebo pokud se zásilka vykládá či nakládá na dvou a více místech.

V případě **sběrné služby** se jedná o systém přepravy zásilek tzv. z domu do domu, který je založen na jejich sdružování a rozduřování ve speciálním sběrném středisku. Mezi sběrnými středisky je přeprava zajištěna jako celovozová. Od nebo k přepravci je prováděn svoz a rozvoz podle předem stanovených podmínek mezi přepravcem a dopravcem. Dopravce neboli zasílatel provozuje sběrné středisko a zajišťuje komplexní služby pro přepravce v rámci sběrného obvodu.

**Nadgabaritní zásilka** je často špatně označována jako nadrozměrná zásilka. Jedná se o zásilky, které překračují povolenou hmotnost vozidla, povolené nápravové tlaky nebo přesáhnou povolené rozměry. Dopravce, který převáží nadgabaritní zásilky musí mít zpravidla povolení ke zvláštnímu užívání pozemní komunikace a řídí se pokyny, které vydává příslušný orgán státní správy.

Jako čtvrtá oddělená část se často uvádí **mezinárodní silniční nákladní doprava**. Největší část tvoří přeprava zásilek nad 3,5 tuny, která je označována za mezinárodní kamionovou dopravu. Jelikož se práce bude zabývat pouze přepravou výrobků v rámci České republiky, nebude mezinárodní přeprava dále rozebírána.

### **Výhody silniční dopravy**

Co se týká faktoru rychlosti a pružnosti, nemá silniční doprava konkurenta, čímž se stala nejvyužívanější dopravou v rámci celosvětové přepravy. Velkým problémem ovšem je vliv na životní prostředí prostřednictvím výfukových plynů, hluku a vibrací. Pomocí silniční dopravy je možno přepravit veškeré druhy zboží, které vyhovují určitým rozměrovým omezením.

Silniční doprava bývá posledním článkem v přepravním řetězci, jelikož umožňuje přepravit zásilku přímo k zákazníkovi. Je tedy často využívána v kombinaci s jinými přepravními prostředky. Její silné postavení na trhu přepravy je také dáno krátkými dopravními časy, rostoucími požadavky zákazníků na jakost a také díky nízkým přepravním nákladům. Důležité je ovšem odlišovat přepravní náklady a celkové náklady na danou dopravu, kde jsou zahrnuty i různé poplatky. Silniční doprava je využívána pro širokou škálu zboží a surovin. V České republice je nejčastěji kombinována s dopravou železniční. Operativnost tohoto druhu dopravy je dána efektivním a rychlým způsobem nakládání a vykládání zásilek a především vybudovanou hustou silniční sítí.

V posledních letech je silniční doprava v České republice i ve světě v značném rozkvětu a vyvíjí se nejrychleji ze všech druhů doprav. Bohužel s tímto rychlým vývojem souvisí i zvyšující se negativní ekologický dopad. Vlády v jednotlivých zemích se snaží harmonizovat podmínky pro využívání jednotlivých druhů dopravy, aby snížili tento negativní dopad na životní prostředí. Problematika vlivu dopravy na ekologii bude detailněji popsána dále.

## Nevýhody silniční dopravy

Mezi nevýhody tohoto druhu dopravy patří i závislost přepravy na vnějších podmínkách, jako je počasí. Při velmi nepříznivém počasí má silniční doprava velmi omezené možnosti a souvisí s tím také větší množství nehod a tedy i zvýšené nebezpečí poškození zásilky. Výjimkou není ani počasí opačné, tedy příliš vysoké teploty, které jsou jak psychickou tak fyzickou zátěží pro řidiče. V dnešní době, kdy silnice a dálnice jsou opravdu velmi využívány nejen pro nákladní přepravu, ale také i osobní, a jejich stav odpovídá značnému opotřebení, je velmi častým jevem výskyt dlouhých kolon či omezení, které také nepřispívají rychlosti přepravy, stavu řidiče ani ekologickým dopadům. Stav komunikací v České republice je opravdu alarmující a nesrovnatelně horší než v jiných zemích v Evropě. Bohužel i to sebou přináší značnou nevýhodu v podobě dodatečných nákladů.

Přehled výhod a nevýhod silniční dopravy je znázorněn v tab. 2. 2.

Tab. 2. 2 Výhody a nevýhody silniční dopravy

Výhody	Nevýhody
Dostupnost	Není ekologická
Flexibilita	Riziko poškození zásilky i řidiče
Automobilový průmysl přispívá rozvoji ČR	Závislá na počasí
Relativně levná	Menší kapacita dopravních prostředků
Možnost přepravy zásilek se specifickými vlastnostmi	Fyzická a psychická zátěž řidiče
Hustá síť komunikací	Komunikace významně zabírají půdu
Relativně nízké prostoje a čekací doby	Nekvalitní komunikace

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak již bylo uvedeno, přepravné je dáno tarifem, který je určován smluvně. Dle zákona 111/1994 Sb. O silniční dopravě, je tarif definován jako sazebník, kde jsou uvedeny ceny za jednotlivé přepravní výkony při poskytování přepravních služeb. Co se týká samotných cen, ty jsou určovány trhem a na základě smluvních podmínek. Výpočet ceny přepravného není vůbec jednoduché. Menší dopravci v mnoha případech nevědí, co do přepravy vše zahrnutou a cenu tedy stanoví na základě odhadu nebo konkurenčního tlaku na trhu, ovšem potom nastávají situace, kdy cena za přepravu nepokryje ani jejich skutečně vynaložené náklady. Situace v České republice začíná být bohužel kritická, jelikož velké množství dopravců uměle tlačí ceny dolů, ale náklady se naopak zvyšují. Důvodem zvýšení nákladů může být například nedávné zvýšení sazby DPH, růst ceny pohonných hmot, sazeb na mýtném, růst počátečních



investic, tedy cen za vozidla a mnohé další. Důležité je také neopomenout zpříšňování podmínek v rámci provozu, jako může být například větší důraz na dodržování povinných přestávek pro řidiče, omezení provozu kamionů apod.

Z výše uvedeného lze odvodit, že každá přepravní společnost si určuje tarif pro přepravu svým vlastním způsobem. Pokud by společnost ovšem chtěla mít tarif stanoven opravdu reálně, existují různé studie a metodiky pro výpočet tarifu na základě vzorových kalkulačních vzorců. Kalkulační vzorec obsahuje část přímých nákladů, kde je zahrnuta například životnost pneumatik, počet pneumatik, jejich průměrná cena apod. Dále jsou v něm započítány náklady na pohonné hmoty, osobní náklady v podobě mzdy řidiče, odpisy, pronájem nebo leasing, náklady na opravy a údržbu, ostatní přímé náklady, provozní a správní režie a samozřejmě požadovaný zisk.

#### **2. 2. 4 Železniční doprava**

Česká republika se pyšní jednou z nejhustších železničních sítí v celé Evropě. Bohužel v posledních letech využívání železniční sítě poklesá. I přesto, že jsou v hlavních směrech budovány nové železniční koridory, které jsou přizpůsobeny průjezdu vyšší rychlostí, na mnoha tratích je provoz velmi omezen. Pouze 20 % železnic u nás umožňuje rychlost nad 120 km/hod. Na mnoha železničních stanicích došlo k odebrání oprávnění přijímat a odesílat zásilky.

Vztahy mezi dopravcem a odesílatelem (přepravcem) jsou upraveny všeobecně závaznými právními předpisy a předpisy interními. Práva a povinnosti obou smluvních stran jsou vymezeny Nařízením vlády o přepravním řádu pro veřejnou drážní nákladní dopravu č. 1/2000 Sb., Železniční přepravní řád. Jedná se o sekundární právní normu, která je podřízena zákonu č. 89/2012 Sb., občanský zákoník a zákonu č. 266/1994 Sb., zákon o drahách. Dále na něj navazují přepravní podmínky železničních dopravců, kteří využívají železniční síť Českých drah.

#### **Výhody železniční dopravy**

Na rozdíl od dopravy silniční není železniční tolik závislá na počasí. Samozřejmě při velmi extrémních podmínkách má i železniční doprava své problémy. Další velkou výhodou je ekologická zátěž, která je ve srovnání s předcházející dopravou naprosto zanedbatelná.

V rámci železniční dopravy je možnost přepravy větších zásilek různorodého zboží a především také nižší náklady při velkých vzdálenostech.

### Nevýhody železniční dopravy

Největší nevýhodou železniční dopravy je omezenost dopravy výchozí a koncovou stanicí, což znamená, že se nejedná o dopravu tzv. ode dveří ke dveřím, ale je ve většině případů nutné železniční dopravu kombinovat dále s jiným druhem dopravy. Důsledkem této nevýhody je snížená pružnost a univerzálnost. Větší podniky tento problém řeší vybudováním železniční trati a stanice přímo ve svém areálu a zásilka může být tedy doručena přímo do daného podniku. Ovšem i zde je nutnost vlastnit výkonná zařízení pro manipulaci, nakládání a vykládání zboží či surovin. Dalším problémem může být vysoké riziko poškození nebo ztráta přepravovaného zboží, avšak toto se dnes snaží přepravní společnosti výrazně snižovat pomocí různých opatření. Náklady na železniční přepravu jsou závislé především na objemu a vzdálenosti, kdy čím vyšší tyto parametry jsou, tím jsou náklady oproti konkurenční letecké či silniční dopravě nižší.

Shrnutí výhod a nevýhod železniční dopravy je vyobrazeno v tab. 2. 3.

Tab. 2. 3 Výhody a nevýhody železniční dopravy

Výhody	Nevýhody
Přeprava velkotonážních zásilek	Omezená pružnost
Předpověď přepravního času	Dodání jen na železniční stanice
Možnost přepravování nebezpečných zásilek	Vázanost na jízdní řády
Nezávislost na intenzitě dopravního provozu	Nižší přepravní rychlost
Nižší náklady při velkých vzdálenostech	Vysoký podíl fixních nákladů
Nezávislost na počasí	Riziko poškození zásilky
Ekologická	

Zdroj: Vlastní zpracování

Železniční doprava má přepravné určováno dle přepravních tarifů, které se skládají z dovozného (jedná se o vlastní dopravy, v jiných druzích dopravy se užívá pojem dopravné) a doplňující platby za přepravní služby. Postupně se snaží přepravci přecházet na individuální neboli smluvní ceny u zákazníků, s nimiž mají uzavřen dlouholetý obchodní vztah. Ve vnitrostátní dopravě se cena určuje dle tarifu vozových zásilek, kde k výpočtu vzdálenosti se

využívá tzv. kilometrovník. Tarifní třída je poté určena kódem NHM, což znamená harmonizovaná nomenklatura zboží.

## **2. 3 Vícekriteriální rozhodování a analýza**

Rozhodování nebo rozhodovací proces vyznačuje volba mezi minimálně dvěma variantami, které vedou k předem stanovenému cíli. Rozhodovací proces využívá vícekriteriální analýzy ke stanovení konečného výstupu řešení daného problému.

Většinou je ve vícekriteriální analýze, jak uvádějí Brožová a kol. (2009) zvolen jeden rozhodovatel, který by měl postupovat nejvíce objektivně. Někdy může být zadavatel oddělen od řešitele, aby byla objektivita maximalizována. Výhodou je, že řešitel většinou nebývá zainteresován do výsledku rozhodnutí. Nevýhodou může být fakt, že nemusí být obeznámen se všemi detaily problému, které se při zadávání problému nedaly zachytit. Což by mělo za výsledek doporučení objektivně nejlepší varianty, ale prakticky by výsledky byly velmi zkreslené.

Fotr a Švecová (2010) řadí mezi základní charakteristiky rozhodování vícekriteriální charakter rozhodovacích problémů, neaditivnost a smíšený charakter kritérií. Hlavním specifikem rozhodování je počet kritérií pro hodnocení. Čím více kritérií manažer při rozhodování musí zohlednit, tím je celý proces obtížnější.

Rozhodovací proces může výjimečně vykazovat monokriteriální charakter, což znamená, že je rozhodování založeno na jednom kritériu. Tento jev se vyskytuje u velmi dobře strukturovaných problémů. Pokud je kritérium kvantitativní, varianty se uspořádají dle hodnot kritéria a ta, která bude vykazovat nejvyšší hodnotu (u kritérií výnosového typu, nejnižší hodnotu u kritérií nákladového typu), je považována za optimální. Častěji se však vyskytují problémy, které je nutno posoudit z více hledisek neboli kritérií.

Obtížnost rozhodovacího procesu nevychází pouze z počtu kritérií, ale také ze způsobu jejich vyjádření. Kritéria ve většině případů nemají aditivní charakter, tedy nejsou uvedeny ve stejných měrných jednotkách. Někdy nastávají případy, kdy jsou dvě kritéria vyjádřena ve stejných jednotkách, ale i v tomto případě nemusí vždy být aditivní.

Smíšenost kritérií znamená, že kritéria v rozhodovacím procesu mají kvantitativní a kvalitativní charakter. Kvantitativní kritérium je měřitelné, kvalitativní nelze vyjádřit kvantitativně a jsou pouze slovně popsána.

Úlohy vícekritériálního rozhodování klasifikují Brožová a kol. (2009) na základě dvou hledisek. Dle cíle úlohy nebo dle informace, s jakou úloha pracuje. Podle cíle jsou děleny úlohy na tři základní:

- úlohy, jejichž cílem je najít kompromisní jednu variantu řešení,
- úlohy, jejichž cílem je uspořádat množinu variant,
- úlohy, jejichž cílem je rozdělení variant na dobré a špatné.

**Úlohy, jejichž cílem je najít kompromisní jednu variantu řešení**, jsou založeny na tom, aby byla vybrána z množiny všech variant ta, která je podle zadaných kritérií nejvhodnější pro řešení problému. **Úlohy, jejichž cílem je uspořádat množinu variant**, předpokládají, že skupina uspořádá varianty od nejlepší k nejhorší. Velmi se podobá prvnímu způsobu, opět lze vycházet od nejlepší varianty, ta je odebrána a znovu provedena analýzu již bez této varianty. Takto je postupováno až k poslední variantě. **Úlohy, jejichž cílem je rozdělení variant na dobré a špatné**, jsou založeny na faktu, že se nejedná o vyhodnocení nejlepší varianty, ale o určení, zda je daná varianta dobrá nebo špatná. Typickým příkladem může být hodnocení bonity klientů bankou při poskytování úvěru či hypotéky. Oba pojmy - dobré, špatné – jsou relativní. Záleží na přístupu, jaký je zvolen.

Podle typu informací rozlišujeme úlohy s:

- žádnými informacemi,
- nominálními informacemi,
- ordinálními informacemi,
- kardinálními informacemi.

**Žádné informace** jsou založeny na faktu, že informace o preferencích neexistuje. Toto je možné, pouze pokud nejsou informace o kritériích, pokud by se jednalo o absenci informací u variant, nebyla by úloha řešitelná, protože by nešlo určit, která varianta je lepší nebo horší. **Nominální informace** jsou možné pouze pro preference kritérií. Je vyjádřena

pomocí nejhorších možných hodnot, při kterých lze variantu akceptovat a varianty jsou rozděleny na akceptovatelné a neakceptovatelné. **Ordinální informace** je informace, která vyjadřuje pořadí kritérií podle důležitosti. **Kardinální informace** jsou informace, které mají kvantitativní charakter.

### 2. 3. 1 Proces vícekritériální analýzy

Hodnocení pomocí multikritériální analýzy je využíváno při řešení ekonomických, sociálních, politických nebo vojenských problémů. Někteří autoři ji také nazývají vícekritériální optimalizace. Analýza má následující fáze (Ramík, 1999):

- formulace a stanovení cílů rozhodovacího problému,
- volba kritérií pro rozhodování,
- tvorba souboru variant řešících daný problém,
- zhodnocení důsledků variant vzhledem k rozhodovacím kritériím,
- stanovení důsledků variant při změnách vnějších podmínek,
- konečné rozhodnutí pro řešení problému.

Výstupem vícekritériálního rozhodování může být stanovení varianty k řešení problému, která nejvíce splňuje jednotlivá kritéria, a je tedy optimální variantou. Druhou možností je určit pořadí variant dle preferencí. Jedná se o seřazení jednotlivých variant podle jejich výhodnosti a dále může být realizováno více variant na základě možností zadavatele, většinou se jedná o možnosti finanční.

Výsledná varianta musí být přípustná, aby vedla ke splnění cíle a vyřešení problému. Z tohoto důvodu je nutné vyloučit z procesu varianty nepřípustné, mezi něž se řadí varianty, které nenaplnují hlavní nebo určitý dílčí cíl nebo překračují omezující podmínky, které byly stanoveny na začátku procesu. V procesu hodnocení variant, kde se nachází větší množství variant, je nutné dodržet tři základní kroky. V prvním kroku jsou vyloučeny varianty nepřípustné. Následuje hrubé posouzení přípustných variant s cílem odstranit varianty, které na první pohled jsou viditelně nejhorší v souvislosti s kritérii. V posledním kroku probíhá detailní hodnocení zbylých variant pomocí metod vícekritériálního rozhodování.

### 2. 3. 2 Metody vícekritériálního hodnocení

Pro vícekritériální hodnocení Fotr a Švecová (2010) rozlišují tyto přístupy:

- **Redukce počtu kritérií** – Z důvodu velkého množství kritérií nastávají občas případy, že řešitel problému začne redukovat počet kritérií, aby si zjednodušil celý rozhodovací proces. Bohužel někdy nastane extrémní situace, kdy postupnou eliminací kritérií zůstane pouze jedno poslední, na základě kterého se poté rozhodne o vhodné variantě. Toto zjednodušení není přípustné a ani správné.
- **Převod na shodnou měrnou jednotku** – Tento přístup se vyznačuje převedením kritérií na stejnou měrnou jednotku, obvykle v kvantitativním vyjádření, která zajistí aditivnost všech kritérií.
- **Převod na bezrozměrné vyjádření** – Řešitel převede hodnotu všech kritérií na užitek. Metody využívané v rámci tohoto přístupu jsou založeny na vícekritériální funkci užitku.
- **Kompenzační metoda** – Vylučuje postupně varianty a kritéria hodnocení na základě principů dominance a ekvivalentních výměn.

### 2. 3. 3 Stanovení kritérií

Po formulaci a stanovení cílů rozhodovacího problému, jak uvádí Ramík (1999), je nutné určit kritéria. Kritéria by měla být stanovena kompetentní osobou, která je zainteresována do daného problému a především mu rozumí. V případě externích řešitelů je nutné úzce spolupracovat se zadavatelem, aby byla opravdu vystižena všechna kritéria a požadavky, které jakýmkoliv způsobem ovlivňují rozhodování. Jak již bylo dříve uvedeno, počet kritérií je různý dle řešených problémů, ovšem čím více kritérií je stanoveno, tím více je rozhodování přesnější, ale zároveň složitější.

Stanovení kritérií může probíhat různými způsoby a využívají se k tomu mnohé metody, jako je například brainstorming, brainwritting, metoda Delphi a další. Každé kritérium musí mít název, být výstižně a precizně popsáno, aby nedošlo k pochybení v důsledku špatného pochopení, dále musí být uvedena jeho orientace a měrná jednotka.

Kritéria mohou být maximalizační nebo minimalizační. V některých publikacích se hovoří o výnosových a nákladových kritériích. Minimalizační kritérium je takové, u něhož je

požadovaná hodnota kritéria co nejnížší. Příkladem může být cena, zadluženost, rizikovost, doba přepravy a jiné. Maximalizační kritérium je opačný typ kritérií, kdy je žádoucí hodnota co nejvyšší. Příkladem může být rentabilita, likvidita, doplňkové služby apod.

Následuje nejdůležitější krok, a to je zjištění hodnot pro jednotlivá kritéria.

## 2. 3. 4 Normování kritérií

Aby rozhodování bylo co nejeftivnější, je důležité využít všech kritérií, které mohou přímo souviset s daným problémem. Kritéria mohou být kvantitativní nebo kvalitativní a tudíž jsou ve většině případů vyjádřena v různých měrných jednotkách. Jelikož pro analýzu nelze porovnávat různé měrné jednotky je důležité převést kritéria na jednotku stejnou. Toto převedení se nazývá normování kritérií.

Prvním krokem je určení typu kritéria. Kritérium může být buď výnosové, tedy maximalizační, nebo nákladové, tedy minimalizační.

Po určení typu kritéria lze postupovat různými způsoby. V této diplomové práci je využita metoda bazické varianty, kterou ve své publikaci popisují Fotr a Švecová (2010). Jedná se o stanovení dílčích hodnocení jednotlivých variant, kdy se porovnávají důsledky variant s tzv. bazickou hodnotou, které se následně násobí váhou daného kritéria. Bazickou hodnotu je možno vnímat dvěma způsoby. Buď se jedná o nejlepší hodnotu daného kritéria v rámci daných variant, nebo hodnota požadovaná pro dané kritérium. Dále bude využíváno pojetí první, a tedy pro minimalizační typ kritéria se stanoví jako bazická hodnota nejnížší hodnota daného kritéria, pro maximalizační typ hodnota opačná.

Normovaná hodnota pro minimalizační typ kritéria se vypočítá dle následujícího vzorce (Fotr a Švecová, 2010, s. 189)

$$h_i^j = x_i^b / x_i^j \quad (3. 1)$$

kde  $h_i^j$  je normovaná hodnota j-té varianty dle i-tého kritéria,  $x_i^j$  je hodnota j-té varianty dle i-tého kritéria,  $x_i^b$  je bazická hodnota i-tého kritéria.

Normovaná hodnota pro maximalizační typ kritéria je kalkulována, jak uvádějí Fotr a Švecová (2010, s. 189), dle vzorce

$$h_i^j = x_i^j / x_i^b \quad (3. 2)$$

kde  $h_i^j$  je normovaná hodnota j-té varianty dle i-tého kritéria,  $x_i^j$  je hodnota j-té varianty dle i-tého kritéria,  $x_i^b$  je bazická hodnota i-tého kritéria.

### 2. 3. 5 Metody stanovení vah

Jelikož je každé kritérium jinak důležité, je nutné mu přiřadit určitou hodnotu tzv. koeficient významnosti neboli váhu. Váha číselně vyjadřuje významnost daného kritéria. Čím větší je její hodnota, tím je kritérium významnější a naopak. V rámci teorie rozhodování existuje řada metod pro určení vah kritérií, které se od sebe navzájem liší především složitostí výpočtu. Metody jsou členěny dle závislosti na znalosti dopadů variant. Pokud jsou využívány znalosti o důsledcích variant, využívá se metoda kompenzační. V případě, že není potřeba mít tyto znalosti, jsou metody dále členěny na metody přímého stanovení vah, kde patří bodovací metoda, metoda pořadí a alokace 100 bodů, a metody založené na párovém srovnání, mezi něž patří Fullerova metoda a Saatyho metoda.

#### Bodovací metoda

Rozhodovatel stanoví pro každé kritérium určitý počet bodů z předem stanovené stupnice na základě významnosti daného kritéria. Bodovací stupnice musí být vytvořena před hodnocením jednotlivých variant, musí být promyšlená a její rozpětí by mělo odrážet diferenciaci významnosti kritérií. Po přiřazení jednotlivých bodů ke každému kritériu se vypočítají váhy, dle následujícího vzorce, který předkládá Brožová a kol. (2009, s. 14)

$$v_i = b_i / \sum_{i=1}^k b_i \quad (3. 3)$$

kde  $v_i$  označuje váhu  $i$ -tého kritéria,  $b_i$  jsou body přiřazené  $i$ -tému kritériu, a  $k$  je počet kritérií.

#### Metoda alokace 100 bodů

Tato metoda je založena na podobném principu jako metoda bodovací. Jak uvádějí Fotr a Švecová (2010), rozhodovatel má k dispozici 100 bodů, které musí rozdělit mezi jednotlivá kritéria dle jejich významnosti. Důležité je, aby byly všechny body rozděleny mezi kritéria, což je při větším množství kritérií velmi složité. Následný výpočet vah se řídí stejným vzorcem jako předcházející metoda.

#### Metoda pořadí

Metoda pořadí se využívá především při hodnocení kritérií skupinou expertů, kteří mají za úkol seřadit kritéria od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Pro interpretaci vah se využije vzorec zmíněný v metodě bodovací, kde  $k$  je počet kritérií a nejdůležitější kritérium je



ohodnoceno  $k$  body, druhé nejdůležitější  $k-1$  apod. V případě, že některá kritéria by byla stejně důležitá, využije se váženého aritmetického průměru.

### Metoda párového srovnání (Fullerova metoda)

Metodu párového srovnání popisují Brožová a kol. (2009) ve své publikaci. Tato metoda je někdy nazývána Fullerova metoda, protože při její aplikaci je využíváno tzv. Fullerova trojúhelníku. Základním principem je srovnání dvou kritérií a u každé dvojice vybrat nejlepšího kandidáta. Toto srovnání musí být provedeno pro všechny kombinace dvou kritérií. Pro větší přehlednost se sestaví tzv. Fullerův trojúhelník, který ilustruje Brožová a kol. (2009, s. 12), a který je vyobrazen na obr. 2. 3. Trojúhelník má vždy  $k-1$  řádků. V prvním řádku jsou porovnávány všechny kritéria s prvním kritériem, v druhém řádku vše s druhým kritériem a tak se postupuje až do konce. Všechny vybrané kritéria jsou zakroužkována či jinak zvýrazněna. Dle následujícího vzorce, který představuje Brožová a kol. (2009, s. 15), se určí pomocí Fullerovy metody váha jednotlivých kritérií

$$v_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} = \frac{n_i}{N} \quad (3.4)$$

kde  $v_i$  označuje váhu  $i$ -tého kritéria,  $n_i$  je počet kritérií, které byly vybrány jako významnější a  $k$  je počet kritérií.

1	1	1	1	...	1	1
2	3	4	5	...	k-1	k
2	2	2	2	...	2	
3	4	5	6	...	k	
...						
...						
k-3	k-3	k-3				
k-2	k-1	k				
k-2	k-2					
k-1	k					
k-1						
k						

Obr. 2. 3 Fullerův trojúhelník

Metoda párového srovnání je velmi často využívána v praxi, ale bohužel má svá úskalí. Velkou nevýhodou je skutečnost, že při určování preference nelze zahrnout do výpočtu rozdílnou významnost kritérií. Tato metoda pouze sleduje, zda jedno kritérium je významnější než druhé, ale nelze z ní vyčíst, o kolik je významnější. Avšak při větším počtu kritérií přináší spolehlivější výsledky než předcházející metody.

### Saatyho metoda

Saatyho metoda se snaží eliminovat nevýhody Fullerovy metody a je rozdělena do dvou základních kroků. V prvním se zjišťují preferenční vztahy pro každou dvojici kritérií a následně se stanoví váhy. Na rozdíl od metody párového srovnání není určena jen preference, ale také její velikost. Ta je vyjádřena pomocí bodové stupnice, kterou sestavil Saaty, a je uvedena v tabulce 2. 4.

Tab. 2. 4 Bodovací tabulka dle Saatyho

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná.
3	První kritérium je slabě významnější než druhé.
5	První kritérium je dosti významnější než druhé.
7	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé.
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé.

Zdroj: Fotr a Švecová (2010, s. 172)

Výsledkem je Saatyho matice, která je obdobná jako Fullerův trojúhelník, avšak získáváme její pravou část. Je zřejmé, že všem prvkům na diagonále je přiřazena hodnota 1, protože kritérium je samo sobě rovnocenné. Pro získání levé části matice se užije následující vztah, který uvádějí Fotr a Švecová (2010, s. 172)

$$s_{ji} = \frac{1}{s_{ij}} \quad (3. 5)$$

kde  $s_{ij}$  je počet bodů dle bodovací tabulky pro  $i$ -té a  $j$ -té kritérium.

Prvky označené  $s_{ji}$  jsou prvky v levé strany matice, které se vypočítají z prvků  $s_{ij}$ , tedy prvků pravé strany. Fotr a Švecová (2010) popisují výpočet vah pomocí dvou způsobů. Jedná se o exaktní a aproximativní přístup.

**Exaktním přístupem**, který byl navržen samotným Saatyem a je založený na výpočtu vektoru matice relativních významností, nebo na statistické metodě nejmenších čtverců. Avšak oba tyto výpočty jsou velmi složité a u velkého počtu kritérií by již bylo vhodné využít příslušného softwaru.

Druhým způsobem je **aproximativní postup**. Hrubý odhad je získán součtem prvků v každém řádku Saatyho matice, který je vydělen součtem všech prvků dané matice. Vypočtené poměry pro jednotlivé řádky vyjadřují odhad váhy jednotlivých kritérií. Přesnějších odhadů lze dosáhnout pomocí geometrických průměrů jednotlivých řádků matice, a to tak, že se vynásobí prvky pro jednotlivé řádky a z těchto součinů jsou následně vypočítány  $n$ -té odmocniny, kde  $n$  značí počet prvků. Výsledek (geometrické průměry pro jednotlivé řádky) následně znormujeme tak, že jej vydělíme součtem všech geometrických průměrů.

Z praxe vychází poznatky o tom, že pomocí Saatyho metody dochází k výraznému odlišení velikosti vah kritérií než u ostatních metod. Významnější kritéria dosahují vyšších hodnot a méně významné nižších než váhy stejných kritérií získaných jinými přístupy. Příčinou je především špatné pochopení bodové stupnice stanovené Saatyem. Je důležité brát v úvahu, že body vyjadřují intenzitu preference, tedy násobky vah vzájemně srovnávaných kritérií.

### **Konečné stanovení vah**

Váhy vypočítané jednotlivými metodami se od sebe vzájemně liší. Při vícekritériálním hodnocení variant se řešitel může rozhodnout pro zvolení pouze jedné z uvedených nebo jiných metod nebo zvýšit spolehlivost vah tím, že se stanoví aritmetický průměr vah pro jednotlivá kritéria z vah vypočtených různými metodami. Brožová a kol. (2009, s. 18) zobrazují vzorec pro výpočet konečné váhy jednotlivých kritérií

$$p_a = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (3.6)$$

kde  $p_a$  značí aritmetický průměr,  $x_n$  váhu podle  $n$ -té metody a  $n$  označuje počet metod využitých k stanovení vah.

### 2. 3. 6 Stanovení nejlepší varianty

Posledním krokem vícekritériální analýzy je stanovení nejlepší možné varianty. V případě jednodušších analýz, kde lze na první pohled znát nejhorší variantu, tedy variantu, který ve všech kritériích má nejhorší hodnoty, je možné tuto variantu eliminovat ještě před konečným stanovením pořadí.

Na základě předešlých údajů a výpočtů, jako je stanovení kritérií, jejich hodnot, vah a normování těchto kritérií je nutné vypočítat celkové ohodnocení varianty. To se skládá ze sumy součinů normovaných hodnot kritérií a jejich vah. Celkové ohodnocení varianty se vypočítá dle následujícího vzorce:

$$T_j = \sum_{i=1}^n h_i^j * v_i \quad (3. 7)$$

kde  $T_j$  je celková ohodnocení  $j$ -té varianty,  $h_i^j$  je normovaná hodnota  $j$ -té varianty dle  $i$ -tého kritéria,  $v_i$  označuje váhu  $i$ -tého kritéria

Tato hodnota se vždy pohybuje v intervalu od 0 do 1, kdy čím více se blíží jedné, tím je varianta výhodnější.

Následuje určení pořadí jednotlivých variant, které je stanoveno na základě hodnoty celkového ohodnocení variant. Varianty jsou seřazeny od nejvyšší hodnoty celkového ohodnocení po nejnižší. Pak už jen záleží na přesných požadavcích každého podniku, pro který je analýza prováděna, zda jej zajímá pouze varianta nejlepší nebo chce varianty pouze srovnat či seřadit.

### **3 Charakteristika podniku**

V následující kapitole je charakterizována společnost, ve které bude prováděn výzkum na základě vícekritériální analýzy hodnocení variant. Nejdříve je představena společnost Kofola a. s., která je výhradním výrobcem nealkoholických nápojů kolového typu v České republice a Slovenské republice, dále jsou popsány její hlavní produkty a organizační struktura.

#### **3. 1 Představení společnosti Kofola a.s.**

Akciová společnost Kofola je součástí skupiny Kofola, která je považována za jednoho z nejvýznamnějších výrobců nealkoholických nápojů v celé střední a východní Evropě. Skupina Kofola působí v České republice, Polsku, na Slovensku, v Rusku a mezi nejnovější přírůstky patří výroba minerálních vod Radenska na Slovinsku.

Kofola a. s. byla do obchodního rejstříku zapsána 15. května 2006 pod původním názvem LUMBRERA a. s., následně 6. září 2006 byla přejmenována na Kofolu CZ a. s., a od 1. listopadu je již zapsána pod známým názvem Kofola a. s. se sídlem v Krnově.

Hlavním aktérem při vzniku společnosti, je řecký rodák Kostas Samaras, který koupil v roce 1993 sodovkárnu státního podniku Nealko Olomouc v Krnově a zahájil výrobu sycených nápojů pod původním názvem SP Vrachos s. r. o.

Misí společnosti je hledat neustále nové a atraktivní nápoje, které jsou přizpůsobeny současným trendům a požadavkům spotřebitelů, a to vše s láskou a s ohledem na zdravý životní styl.

Vizí je stát se špičkou v oblasti gastronomie České republiky a Slovenské republiky, a to do roku 2017. Této vize chce společnost dosáhnout především nabídkou stávajících nápojů ve zdravější podobě.

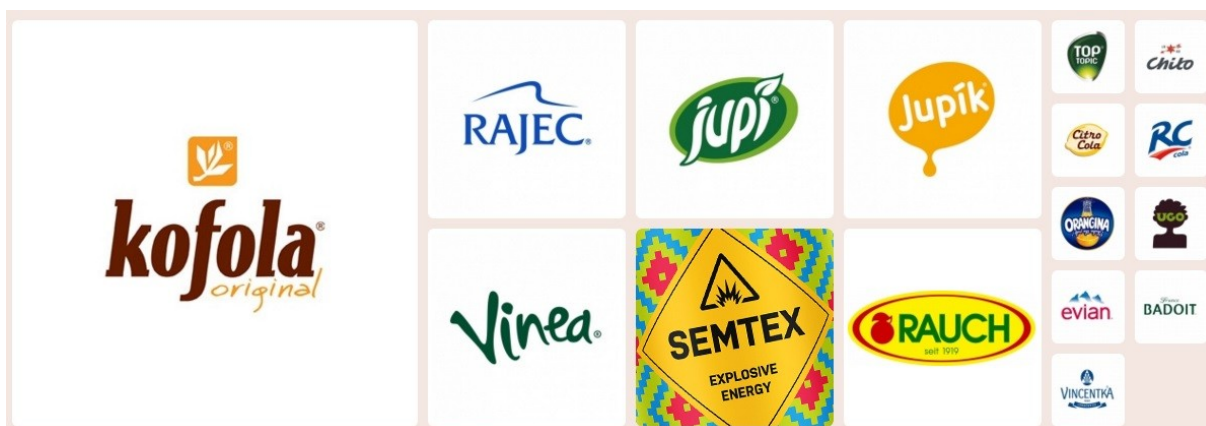
Celá skupina Kofola ČeskoSlovensko a. s. si velmi zakládá na lásce k přírodě a planetě Zemi, a proto svou pozornost zaměřují na vliv produkce na životní prostředí. Na obalech jejich výrobků v České republice a na Slovensku se objevuje symbol Zeleného bodu, který informuje zákazníky o ochraně životního prostředí v celém procesu výroby a dále vzdělává populaci v oblasti třídění odpadu a své obaly recykluje. Udělení Zeleného bodu

zajišťuje společnost Ekonom, která sleduje výrobu i likvidaci a její vliv na životní prostředí a zároveň pomáhá v recyklaci nápojových kartonů, skla, plastů a papíru, ne jen při likvidaci obalů, ale také i při běžném provozu ve výrobě nebo např. v kanceláři.

Od roku 2014 je společnost součástí Asociace společenské odpovědnosti, což vypovídá o její odpovědnosti a vztahu vůči zaměstnancům, dodavatelům, odběratelům, společnosti jako takové a životnímu prostředí. Tato asociace se snaží sdružovat a propojovat organizace z různých oblastí a tím zvýšit jejich potenciál v oblasti společenské odpovědnosti a udržitelného podnikání. Společenská odpovědnost firem, která je také uváděna pod zkratkou CSR, z anglického Corporate Social Responsibility, nemá jednoznačnou definici. Jelikož nejsou přesně stanoveny hranice či metodologie, existuje mnoho různých výkladů tohoto pojmu. Jak uvádějí Bláha a Černek (2015), dle Rady pro trvale udržitelný rozvoj je CSR definováno takto: „*Společenská odpovědnost firem je kontinuální závazek podniků chovat se eticky a přispívat k ekonomickému růstu a zároveň se zasazovat o zlepšování kvality života zaměstnanců a jejich rodin, stejně jako lokální komunity a společnosti jako celku.*“

### 3. 2 Produkty

Společnost si zakládá na produkci kvalitních výrobků, vyrobených z kvalitních surovin a bez veškerých umělých konzervantů. Od roku 2012 jako první v České republice a na Slovensku využívá ke slazení produktů výtažky ze stévie. Mezi produkty portfolia skupiny Kofola Československo a. s. patří mnoho různých nealkoholických nápojů, které jsou určeny pro lidi všech věkových kategorií. V následujících podkapitolách budou popsány nejznámější výrobky. Celé produktové portfolio je vyobrazeno na Obr. 3. 1.



Obr. 3. 1 Produktové portfolio Kofola Československo a.s.

Zdroj: KOFOLA (2016)

### **3. 2. 1 Kofola**

Nejznámějším produktem společnosti Kofola a. s. je tradiční kolový nápoj Kofola, který je vyráběn dle originální receptury již od roku 1960. Tajemství jeho jedinečné chuti a vůni je v sirupu Kofo, který je vyráběn ze směsi 14 bylin a ovocných šťáv a je ovoněn lékořicí. Tradiční nápoj je nazýván Kofola Originál a je dodáván k zákazníkům v plechovkách o velikosti 0,25 l, ve skleněných láhvích 0,33 l a v plastových láhvích o objemu 0,5 l, 1 l, 1,5 l a 2 l. Dále jsou vytvářeny různé příchutě, jako je např.: citrónová, višňová, guarana, Kofola bez cukru, a řada limitovaných edic, mezi něž patří skořicová, meruňková, marcipánová, bylinková a mnoho dalších.

### **3. 2. 2 Pramenitá voda Rajec**

Pramenitá voda Rajec je přírodní minerální voda z Rajecké doliny, která je dodávána v ochucené a neochucené verzi. Pro její nízký obsah minerálů je vhodná jako základ pitného režimu pro každého člověka. Obsahuje pouze 300 miligramů minerálů v jednom litru a tím nezatěžuje tělo jejich vysokým obsahem. Na druhou stranu obsahuje vyvážené množství hořčíku a vápníku, které jsou pro organismus potřebné a zároveň dodávají pramenité vodě její osvěžující chuť. Pramenitá voda Rajec neochucená se dále vyrábí jako sycená, jemně sycená, nesycená, dále kojenecká voda Rajec a Rajec kyslík. Ochucené verze nabízejí příchutě lesní malina, angrešt, lesní jahoda, brusinka, bezový květ, mateřídouška, pampeliška, kaštan a máta. Vše je založeno na konceptu přírody a chutí, které nám tato příroda může poskytnout.

### **3. 2. 3 Vinea a Top Topic**

Nápoj Vinea byl přidán do skupiny Kofola teprve před pár lety, kdy byla odkoupena ochranná známka Vinea od slovenské společnosti Vitis Pezinok. Vinea je vyráběna již od roku 1974 a v této době byla jediným nealkoholickým nápojem, který byl vyráběn na bázi hroznového moštu. Díky její ovocné chuti je často nazývána nealkoholickým vínem.

Limonáda Top Topic je vyráběna již od roku 1987 a distribuována ve čtyřech ovocných příchutích, a to Top Topic hrozen (bílý a červený), Top Topic pomeranč a Top Topic malina.

### **3. 2. 4 Jupí a Jupík**

Sirupy Jupí jsou vyráběny dle tradiční receptury za pomoci nejmodernějších technologií. Suroviny, které jsou dále zpracovávány, jsou velmi pečlivě vybírány a je kladen důraz především na jejich kvalitu. Sirupy se vyrábí ve velkých tzv. double balení pro celou rodinu, v menších láhvích, kde rozlišujeme tradiční sirupy Jupí a extra husté sirupy Jupí nebo malé sáčky vhodné na cestování. Všechny podoby balení jsou dodávány v široké paletě příchutí.

Ovocné nápoje Jupík jsou určeny především pro děti. Je dodáván v půllitrových láhvích se speciálním uzavíratelným víčkem, které je velmi praktické. Všechny druhy nápojů Jupík jsou složeny z 95 % z pramenité vody a 5 % je ovocná složka.

### **3. 2. 5 Ovocné a zeleninové šťávy UGO**

Nejnovějším produktem skupiny Kofola Československo a. s. jsou šťávy UGO. Jedinečnost a originalita spočívá v čerstvosti těchto šťáv. Zákazníci si je mohou dopřát v barech, kde jsou jim připraveny z čerstvých surovin nápoje z ovoce nebo zeleniny na počkání, nebo si je mohou zakoupit v litrových láhvích v obchodech, kavárnách apod. Nově jsou přidány do portfolia zdravé čerstvé saláty, které jsou vyráběny pouze v některých svých pobočkách.

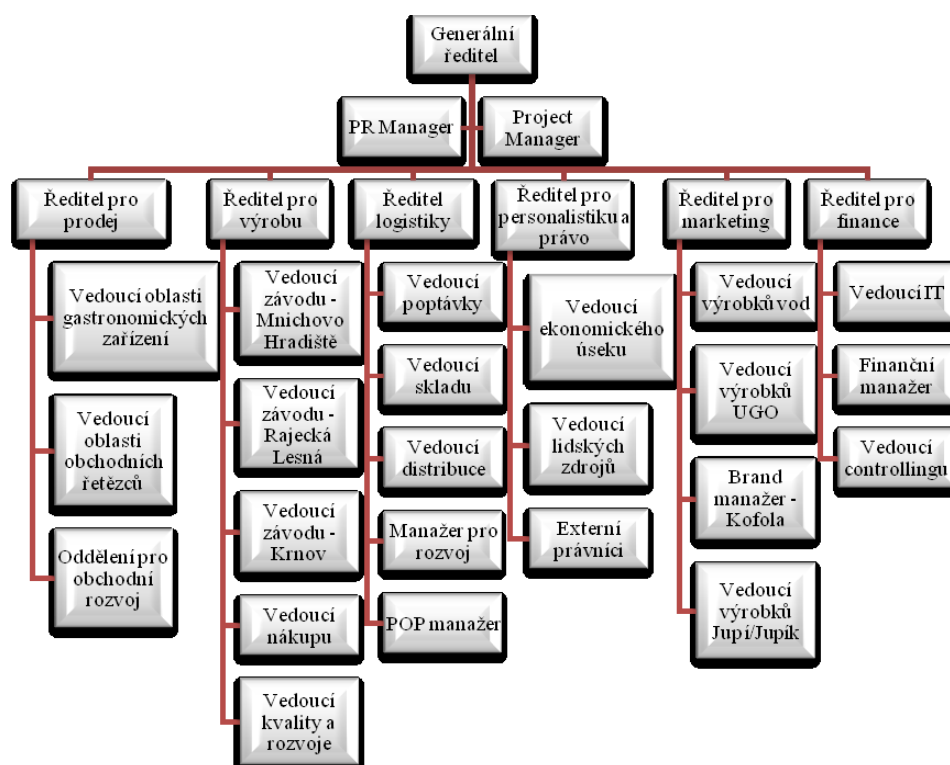
## **3. 3 Vnitřní útvarová organizační struktura společnosti Kofola a.s.**

Všechny společnosti produkující nápoj Kofola v každé zemi měli do roku 2008 svou vlastní organizační strukturu. Každá měla svého ředitele financí, výroby, logistiky, prodeje, personalistiky a práva a marketingu. Jelikož udržování této struktury bylo velmi náročné a také zbytečné, došlo ke sjednocení všech společností do jedné organizační struktury, pod mateřskou společnost Kofola ČeskoSlovensko a. s.

Ve společnosti Kofola a. s., což je dceřiná společnost produkující a distribuující v České republice a na Slovensku, je uplatňována organizační struktura funkční, která je vyobrazena na obr 3. 2.

Spolupráce v rámci diplomové práce byla prováděna v úseku logistiky a distribuce, kdy konzultantem pro zadávání problému byl manažer logistiky.





Obr. 3. 2 Organizační struktura společnosti Kofola a.s.

Zdroj: Vlastní zpracování

### 3. 4 Zákazníci a způsob distribuce

Společnost Kofola a. s. má své zákazníky na B2B i B2C trzích. V rámci trhu B2B se jedná především o maloobchody, jako jsou supermarkety, hypermarkety, smíšené i samoobslužné prodejny apod., dále velkoobchody a tzv. HORECA. HORECA je zkratka pro tržní segment obsahující hotely, restaurace a cateringové společnosti. Své zákazníky má společnost také mezi institucemi a školami, kde jsou umístěny nápojové automaty Kofola.

V rámci distribuce zvolila společnost netradiční strategii, která není u podobných kolových nápojů zcela běžná. V rámci tržního segmentu HORECA je nabízena zákazníkům Kofola čepovaná namísto skleněných láhví, jak je tomu zvykem u jiných nápojů. Tím se tento nápoj stal možnou alternativou za čepované pivo. I původní čepování nápoje do půllitrových sklenic není zcela náhodné. Dále se Kofola čepuje na různých hudebních, filmových a jiných kulturních akcích a festivalech.

Závozy v rámci České republiky probíhají dvěma způsoby. Prvním je primární distribuce, tedy závoz nápojů zákazníkům v rámci B2B trhu. Jedná se o retailové řetězce, které zavážejí zboží na své jednotlivé provozovny, a dále velkoobchody, které zavážejí zboží

koncovým zákazníkům. Druhým typem je distribuce sekundární, kdy se jedná o závoz zboží koncovým zákazníkům přes crossdockingová centra. Do nich je distribuováno klasickými nákladními vozy a z nich se poté rozváží nápoje koncovým zákazníkům malými vozidly o užitkové hmotnosti 1,4 až 9 tun. Závozy začínají vždy v jednom ze závodů, kdy v rámci České republiky se jedná o závody v Krnově a Mnichově Hradišti.

V rámci Slovenské republiky, Polska a Slovinska je distribuce a složení zákazníků obdobné. Jen závozy v rámci efektivity jsou prováděny vždy z výrobního závodu, který se nachází přímo v dané zemi.

Vícekritériální analýzy je koncipována na společnost Kofola a. s., která působí v rámci České a Slovenské republiky. Jelikož si distribuci zajišťují dceřiné společnosti v každé zemi samostatně, bude se dále zabývat diplomová práce zkoumáním distribuce pouze v rámci České republiky. Společnost **Santa Trans s. r. o.** zajišťuje distribuci produktů společnosti pomocí silniční nákladní přepravy. V dnešní době disponuje více než 100 nákladními vozidly v České republice a přes 25 vozy ve Slovenské pobočce Santa-Trans SK s. r. o. Společnost nabízí nákladní přepravu, autoservis nákladních i osobních vozů, pneuservis, prodej náhradních dílů a další činnosti spojené s nákladní dopravou.

## **4 Vícekriteriální analýza distribuce nealkoholických nápojů**

V praktické části diplomové práce bude analyzován a řešen problém volby dopravy při distribuci nealkoholických nápojů pomocí vícekriteriální analýzy. V následující kapitole je vymezen problém, který chce společnost řešit, dále je popsán současný stav a nastíněn postup vícekriteriální analýzy. Největší část se zabývá samotnou analýzou od stanovení kritérií až po výběr nejlepší varianty.

### **4. 1 Vymezení problému**

Problém, který bude řešen vícekriteriální analýzou, byl stanoven na základě komunikace se společností Kofola a. s., především s manažerem logistiky, který definoval cíl, tedy zjištění nejlepšího možného způsobu dopravy při splnění určitých kritérií.

Společnost Kofola a. s. momentálně provádí distribuci v rámci silniční nákladní dopravy, kterou jim zajišťuje dceřiná společnost Santa Trans s. r. o. Samozřejmě z důvodu celého procesu výroby a distribuce se i tato společnost snaží o hledání efektivních řešení pro snižování nákladů. I přesto, že v rámci interního zajištění přepravy si vedení společnosti myslí, že je jejich distribuční proces nejefektivnější v rámci různých kritérií, byla nakloněna spolupráci.

Každý podnik v rámci své země se snaží o optimalizaci svých nákladů, a proto jelikož bylo jednáno českým obchodním závodem, je analýza dále prováděna v podmínkách a trasách v rámci České republiky. Toto vymezení geografické působnosti ovlivňuje poté následné stanovení variant pro vícekriteriální analýzu.

V roce 2013 si společnost svépomocně dělala průzkum trhu a snažila se provést analýzu srovnání dvou druhů přeprav. Jednalo se o dopravu železniční a silniční, kterou si zajišťují sami. Ovšem analýza byla provedena velmi jednoduše na základě jen pár kritérií, a to byly cena v závislosti na vzdálenosti přepravy a reakční doba. Na základě dostupných informací z webových stránek železničního přepravce ČD Cargo a. s. a informací interních (pro přepravu vlastními nákladními auty), společnost usoudila, že cena za železniční přepravu je vyšší a reakční doba je velmi dlouhá. Na základě těchto výsledků zůstala u přepravy výrobků vlastními nákladními vozy. O dva roky později, když jim autorka diplomové práce

nabídla spolupráci a možnost provedení rozšířenější analýzy v rámci této problematiky, společnost souhlasila.

## 4. 2 Současný stav distribuce ve společnosti Kofola a. s.

V současné době společnost Kofola a. s. využívá pouze vlastních nákladních vozidel v rámci dceřiné společnosti Santa Trans s. r. o. Doprava je zajišťována ze dvou výchozích bodů, Krnov a Mnichovo Hradiště, po celém území České republiky.

Celý distribuční proces je znázorněn na obr. 4. 1. Na základě objednávky zákazníka jde požadavek na množství zboží, které má být k zákazníkovi dopraveno do dvou větví zároveň. Jedná se o oblast skladu, kde se okamžitě zarezervuje požadované množství, které je následně vychystáno a popřípadě objednáno k výrobě, ovšem společnost se vždy snaží na základě predikce poptávky mít dostatek zboží na skladě, aby byla co nejvíce flexibilní. Druhou větví je úsek distribuce, kde se okamžitě provádí plán dopravy, časový harmonogram nakládání apod. Následuje nakládání množství palet na nákladní vůz a samotná doprava k zákazníkovi.



Obr. 4. 1 Distribuční proces společnosti Kofola a. s.

Zdroj: Vlastní zpracování

Rozvoz je uskutečňován pro všechny produkty, které společnost má ve svém portfoliu. Tedy nejedná se pouze o tradiční nápoj Kofola, ale také o nápoje jako je Rajec, Top Topic, Jupík apod. Veškeré tyto produkty jsou distribuovány ve všech možných obalech, tedy v celých sudech, které se dováží do restauračních zařízení, hotelů, festivalů aj., dále také v pet láhvích všech velikostí, ve skle a plechovkách. Následně jsou převáženy na běžných europaletách. Europalety mají rozměry 1200x800x144 mm, kde 1200 mm označuje délku, 800 mm šířku a 144 mm výšku palety. Samotná paleta váží okolo 22 kg a při plném vytížení

váží 800 kg. Dle požadavků společnosti bude v následné analýze kalkulováno s plným využitím palety.

Veškeré zboží je odesíláno dále k zákazníkům, jak již bylo uvedeno, na základě primární nebo sekundární distribuce pomocí vlastních nákladních automobilů. Na obr. 4. 2 lze vidět nákladní automobil využívaný k přepravě produktů k zákazníkům.



Obr. 4. 2 Nákladní automobil společnosti Kofola a.s.

Zdroj: Interní materiály společnosti

Vícekritériální analýza je prováděna na různé typy dopravy při distribuci všech produktů, převážených na europaletách v rámci distribuce do velkoskladů.

#### **4. 3 Postup vícekritériální analýzy**

Prvním krokem bylo stanovení problému a následné popsání současného stavu ve společnosti v souvislosti s distribucí výrobků. Dále se stanoví varianty zkoumání. Tyto varianty mají dvojí podobu. Dvě varianty jsou určeny na základě druhu dopravy a následně jsou stanoveny další 4 varianty v závislosti na vzdálenostech a objemech přepravy.

Po konzultaci se společností jsou stanovena kritéria pro následnou analýzu, které jsou také řádně popsána. Každé kritérium je rozlišeno dle typu na minimalizační a maximalizační a je u něj uvedena stupnice pro měření a měrná jednotka. Následně jsou kvantifikována jednotlivá kritéria současně s popisem této kvantifikace. Aby byla kritéria vzájemně srovnatelná, tak dalším krokem je jejich normalizace.

Každé kritérium je sice důležité, ale jeho významnost je odlišná. Proto v dalším kroku jsou stanoveny váhy jednotlivých kritérií. Váhy jsou vypočteny na základě 5 různých metod, které byly uvedeny v teoretické části diplomové práce. Na základě výpočtů z těchto metod je následně provedeno konečné stanovení vah pomocí aritmetického průměru.

Posledním bodem je stanovení celkového ohodnocení variant a jejich pořadí.

#### 4. 4 Stanovení variant

Vícekritériální analýza hodnocení je provedena na dvou typech dopravy. Po konzultaci s manažerem logistiky a s dalšími dvěma pracovníky zkoumané společnosti byly vybrány dvě varianty, které jsou následně rozebrány a zkoumány.

Jelikož si společnost přála provést analýzu na přepravu jejich výrobků pouze v rámci České republiky, tak i to bylo základním kritériem pro volbu variant. Letecká, vodní či potrubní doprava není žádoucí v rámci vymezené geografické působnosti. Z tohoto důvodu se práce dále zabývá dvěma variantami, silniční a železniční nákladní přepravou.

Dalším důležitým kritériem při výběru způsobu dopravy je také vzdálenost a množství přepraveného zboží. Proto bude v analýze využito dalších 4 variant pro různé vzdálenosti a objemy přepravy.

Na základě společné domluvy se společností byla navrhována jako reprezentant **krátkých vzdáleností** trasa mezi **Krnovem a Brnem**. Prvním krokem při stanovení krátké trasy bylo stanovení počtu kilometrů, které byly určeny v závislosti na velikosti České republiky, a to na trasy do 200 km. Následně byla zvolena nejvyužívanější trasa, a to mezi skladem v Krnově a velkoskladem v Brně.

Jako představitel **dlouhých vzdáleností** společnost určila trasu mezi skladem **v Krnově a v Praze**. Tato trasa byla určena na základě podmínky vzdálenosti nad 200 km.

Jako zástupce **malých objemů** stanovil manažer logistiky společnosti Kofola a.s. objem **60 palet**, kdy každá paleta má hmotnost 800 kg.

Opačným případem, tedy **velké objemy** byly určeny palety o stejné hmotnosti, kdy jejich počet je roven **210**.

## Silniční doprava

V současné době společnost Kofola a. s. využívá k přepravě výrobků vlastních nákladních vozů. Způsob této přepravy již byl dříve popsán. V analýze bude tato varianta označena **písmenem A**. Jelikož podnik má vlastní dceřinou společnost, která zajišťuje přepravu, nechce ani uvažovat o přepravě silniční jinou dopravní společností.

## Železniční doprava

Druhou variantou (**varianta B**) při hodnocení je železniční nákladní přeprava, která by byla zajišťována společností ČD Cargo a. s. Při sestavování různých variant pro přepravování výrobků společnosti Kofola autorka práce navrhla i jiné přepravce, kteří využívají železniční tratě, ovšem po zkoumání samotné společnosti před dvěma lety bylo zjištěno, že cenově nemohou v žádném případě konkurovat přepravci ČD Cargo a. s., který vlastní většinu železničních tratí a koridorů v České republice.

Dne 1. prosince 2007 vznikla společnost ČD Cargo a. s. jako dceřiná společnost Českých drah a. s. Jedná se o největšího českého železničního nákladního dopravce, který nabízí přepravu širokého spektra zboží od surovin po přepravu kontejnerů, pronájem železničních vagónů, vleček a další služby spojené s přepravou. Zajišťují vnitrostátní i mezinárodní přepravu a snaží se být zákaznický orientovanou společností.

Tím vznikly varianty, které jsou pro přehlednost shrnuty v tabulce 4. 1

Tab. 4. 1 Shrnutí variant pro hodnocení

VARIANTY			
Dle typu dopravy		Dle množství a vzdálenosti	
Označení	Reprezentant	Označení	Reprezentant
A	Silniční doprava	č. 1	Krnov - Brno, 60 palet
		č. 2	Krnov - Brno, 210 palet
B	Železniční doprava	č. 3	Krnov - Praha, 60 palet
		č. 4	Krnov - Praha, 210 palet

Zdroj. Vlastní zpracování

## 4. 5 Stanovení kritérií hodnocení

Při srovnávání silniční a železniční dopravy v rámci této diplomové práce jsou kritéria pečlivě zvolena na základě konzultace s manažerem logistiky zkoumané firmy, který je

nejkompetentnější osobou v rámci výběru způsobu dopravy. Po důkladném zvážení bylo vybráno 10 kritérií, které mají dostatečnou vypovídací hodnotu, aby z nich mohla být následně provedena vícekritériální analýza hodnocení variant. V prvním kroku bylo stanoveno větší množství kritérií, které následně po detailnějším rozboru byly eliminovány, aby odpovídaly na otázky pro vybrané varianty. Kritéria jsou kvantitativního i kvalitativního charakteru.

Aby kritéria byla porovnatelná, musí být následně znormována, proto je níže u popisu každého z nich i odlišení na tzv. výnosový (neboli maximalizační) a nákladový (neboli minimalizační) typ. Dále je u každého kritéria uvedena stupnice a způsob měření.

#### ***k<sub>1</sub>*      *Cena přepravy* – minimalizační typ**

Kritérium první vyjadřuje cenu za přepravu pro danou variantu hodnocení v peněžních jednotkách, tedy českých korunách. Každý dopravce vychází z určitého tarifu, který má zveřejněný nebo který přímo na přání zákazníka mu zašle. Samozřejmě vždy musí vycházet a respektovat zákon č. 526/1990 Sb., o cenách. Ovšem jsou zde i určité výjimky, které jsou vyčleněny z regulace ceny, jako je například železniční nákladní doprava nebo silniční nákladní doprava. Proto je zde cena stanovena trhem, na základě nabídky a poptávky, a hovoří se o tzv. nabídkové ceně. Ceny uváděné v tarifech dopravců jsou tedy jen orientační a každá společnost se snaží o vyjednání dobrých obchodních vztahů a smluvních cen. Smluvní ceny se odvíjejí od různých faktorů, například množství přepravovaných zásilek za určité období, délka obchodního vztahu apod.

Stupnice pro stanovení ceny není přesně určena. Ceny jsou dále uváděny na základě přesných výpočtů ze strany společnosti Kofola a. s. i ČD Cargo a. s.

#### ***k<sub>2</sub>*      *Doba přepravy* – minimalizační typ**

Kritérium doba přepravy je vyjádřeno v časových jednotkách minuty. Jedná se o součet dílčích dob za jednotlivé druhy dopravy včetně všech překládek. Jak již je z výhod a nevýhod železniční dopravy zřejmé, zrovna tento druh dopravy umožňuje nejpřesněji určit dobu přepravy. U přepravy silniční je tato doba volnější a hůře předvídatelná.

Dodací lhůty v silniční dopravě jsou smluvní, a pokud je doprava zajišťována externě, stává se, že lhůta může být překročena. K překročení dochází v důsledku nevydání zásilky ve



sjednané době. Ovšem společnost Kofola a. s. si dopravu zajišťuje interně, a snaží se o efektivní využití času v rámci distribučního procesu. Jak již bylo uvedeno, objednávka je rovnou rozdělena do dvou větví, a to sklad a distribuce, kde v oblasti distribuce, se snaží o vypracování co nejoptimálnějších tras a využití kamionů.

Dodací lhůty v železniční dopravě jsou stanoveny Nařízením vlády o přepravním řádu pro veřejnou drážní nákladní dopravu, jedná se o předpis č. 1/2000 Sb. Tato lhůta pro přepravu zásilky mezi počáteční a konečnou stanicí se skládá z doby, která je potřebná pro uzavření přepravní smlouvy a odeslání zásilky, jinak také lhůta výpravní, a z doby, která je potřebná pro samotnou přepravu zásilky a její nachystání příjemci k odběru, neboli lhůta přepravní.

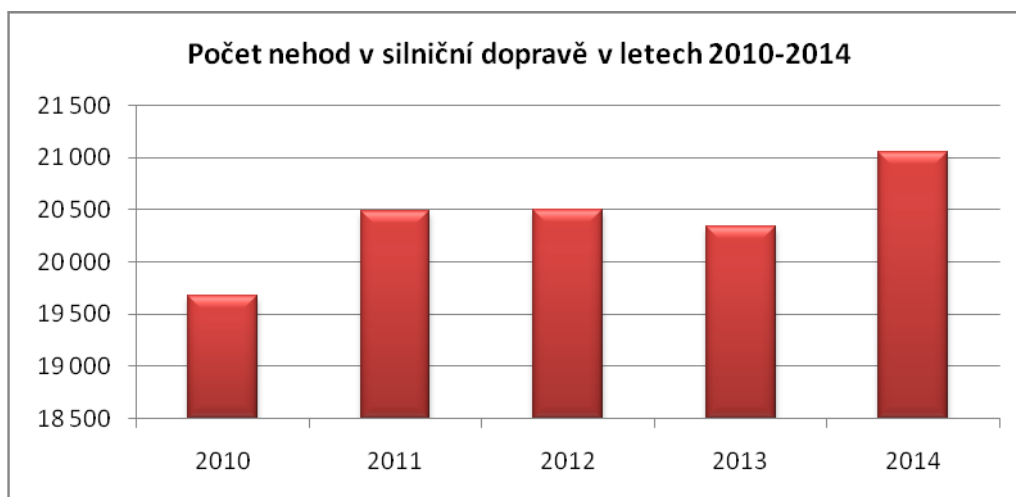
Vozové zásilky, jsou zásilky o hmotnosti větší než 2,5 tuny a jelikož bylo řečeno, že analýza je prováděna na distribuci 60 a 210 palet o hmotnosti 800 kg/paleta, je žádoucí znát dodací lhůty pro tyto typy zásilek. Pro vozové zásilky je obecně výpravní lhůta 12 hodin a přepravní lhůta 24 hodin za každých započatých 200 km. Dodací lhůta plyne od půlnoci dne následujícího po dni uzavření přepravní smlouvy. Výpravní lhůta je do lhůty dodací započítána jen jednou bez ohledu na počet dopravců, kteří se podílejí na plnění přepravní smlouvy. Přepravní lhůta se počítá za přepravní vzdálenost mezi odesílací a konečnou stanicí.

Měřicí stupnice pro dobu přepravy není přesně stanovena, doba se uvádí na základě interních podkladů a výpočtů obou společností.

### ***k<sub>3</sub>***     ***Bezpečnost*** – minimalizační typ

Tímto kritériem je myšlena ochrana zásilky před jejím poškozením nebo ztrátou. Je vyjádřena pomocí dvou ukazatelů. Jedním je počet nehod, které nastanou při samotné přepravě daným dopravním prostředkem, a druhým je procento poškození zboží. Pro další analýzu nebude uvedeno procento, ale škoda v peněžních jednotkách.

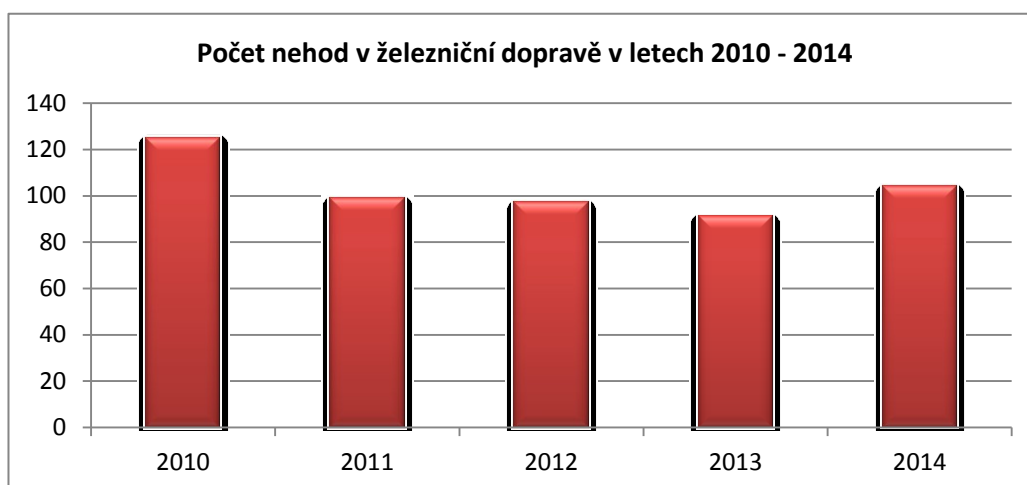
V rámci České republiky výskyt dopravních nehod v silniční dopravě od roku 2010 postupně narůstá jak je tomu vidět na obr. 4. 3. Pro samotnou analýzu budou využita nejaktuálnější data z Českého statistického úřadu, tedy počet nehod v roce 2014, a to 21 054 nehod.



Obr. 4. 3 Počet nehod v silniční dopravě

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat z ČSÚ

Počet nehod v železniční dopravě je výrazně nižší. Jejich vývoj v letech 2010 – 2014 je znázorněn na obr. 4. 4.



Obr. 4. 4 Počet nehod v železniční dopravě

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat z ČSÚ

Jak již bylo zmíněno, druhým kritériem je věcná škoda, která je ovšem velmi zkreslená, proto s tímto kritériem nebude dále počítáno. Údaje, které lze dohledat, nemají pro analýzu význam, jelikož jsou uváděny vždy v celkovém počtu a ne jen pro nákladní dopravu.

Údaje o počtu nehod jsou v souhrnu jen mírně zkresleny, protože jsou zde započítávány i nehody z osobní dopravy. Ovšem faktem stále zůstává, že železniční doprava je dle počtu nehod výrazně bezpečnější než doprava silniční. Na druhou stranu závažnějším je kritérium věcné škody, kde v železniční dopravě dochází k častějšímu poškození zboží ve

srovnání s jinými druhy dopravy. Železnice se při poškození zboží nejčastěji odvolává na chybu na straně odesílatele, který zásilku špatně uložil či zabalil, i v případech, kdy došlo k posunutí zboží v důsledku nárazu vozu. I z tohoto důvodu se často stává, že zákazníci či příkazci si nepřejí pro přepravu svého zboží využít železniční dopravu.

Kritérium bezpečnosti je dále měřeno na základě počtu nehod u jednotlivých druhů dopravy, proto má minimalizační charakter.

#### ***k<sub>4</sub>      Přepravitelnost*** – maximalizační typ

Jedná se o omezující kritérium při rozhodování se o způsobu přepravy. Každé zboží má určité faktory, které mohou znesnadnit přepravu daným dopravním prostředkem. Mezi tyto faktory patří např. rozměr, hmotnost, hustota, vlastnosti apod.

Analytická část se bude zabývat pouze přepravou palet nealkoholických nápojů. Pro silniční dopravu není přeprava palet žádný problém, a tudíž není rozdíl, zda na paletách bude nábytek či nealkoholické nápoje.

V železniční přepravě je každé zboží označováno dle harmonizované nomenklatury zboží (NHM), které slouží k jeho kódování. ČD Cargo a. s. využívá celkem 99 skupin kódů a každá se dále dělí na další podskupiny. Nápoje všeobecně patří do skupiny 22, kde dále lze rozdělit minerální vody bez přídavku cukru nebo jiných sladidel, kód 22010000, nebo nápoje s přídavkem cukru či jiných sladidel, kód 22020000. Dále je možno v této kategorii najít kódy pro pivo, víno nebo ocet. Pro účely diplomové práce a výpočet ceny bylo nutné uvést společnosti ČD Cargo a. s. již zmíněné dva kódy.

V této diplomové práci bude odlišeno, zda zboží lze danou přepravou přepravit, a potom mu bude přidělena hodnota 1, nebo nelze přepravit a dostane hodnotu 0.

#### ***k<sub>5</sub>      Infrastruktura*** – maximalizační typ

Samozřejmě jedním z nejdůležitějších kritérií je existence infrastruktury pro daný druh dopravy od místa odeslání k místu určení. Pokud mezi těmito místy infrastruktura neexistuje, není poté možné tímto dopravním prostředkem zásilku doručit, což odporuje hlavnímu cíli odesílatele. Dále jsou důležitá různá technická omezení na přepravní trase, u silniční dopravy se jedná o nosnost mostů nebo výšku podjezdů, v železniční dopravě jsou důležité traťové třídy, omezující nápravový tlak a hmotnost na vůz. Významná je také použitelnost

infrastruktury po stránce podnebných podmínek (vichřice, závěje), bezpečnosti posádky, zboží i dopravního prostředku (politické podmínky v dané zemi - válečné konflikty), stavebního stavu (nesjízdné úseky z důvodu oprav, nehod, přírodních podmínek).

Kritérium je ohodnoceno body na stupnici od 0 do 1, kdy nula znamená neexistenci infrastruktury daným dopravním prostředkem mezi stanicemi, a 1 značí existenci infrastruktury pro danou trasu.

#### ***k<sub>6</sub>***     ***Flexibilita*** – minimalizační typ

Kritériem flexibilita je myšlena pružnost při reagování na potřeby zákazníka či odesílatele. Jedná se o hodnotu tzv. reakční doby, což je doba potřebná pro vychystání dopravního prostředku. Jelikož se požadavky zákazníků mění a například obchodní řetězce potřebují, aby při nedostatku zboží mu bylo toto dodáno v co nejkratší době, má kritérium flexibility minimalizační charakter.

V silniční dopravě je možné využít širokou škálu typů dopravních prostředků. V analýze hodnocení ovšem nebude rozebírána možnost využití různých typů dopravních prostředků, z hlediska flexibility bude pohlíženo pouze na možnosti reakce na objednávku. Jelikož společnost Kofola a. s. si prozatím silniční dopravu zajišťuje sama a nechce přejít u silniční dopravy na externího dopravce, je pro ni velkou výhodou krátká reakční doba. Jak již dříve byl popsán distribuční proces v rámci společnosti, vše probíhá co nejefektivněji a tedy i rozmísťování do vozidel a velmi rychlé reagování na jakékoliv požadavky zákazníků. V průměru je reakční doba pro interní silniční nákladní přepravu 1 den.

Společnost ČD Cargo a. s. má své přesně stanovené postupy při objednávání železničního nákladního vozu. Prvním krokem je vyplnění tzv. přihlášky nákladky, což je formulář pro objednávání vozů u dopravce. Přihláška nákladky je přiložena v příloze č. 1. Společnost vyžaduje vyplnění tohoto formuláře z důvodu zajištění přepravní kapacity přesně dle požadavků zákazníků. Lze jej nalézt na webových stránkách nebo na pracovištích vozových disponentů. Nákladní vozy lze objednat nejdříve 31 dní a nejpozději 3 dny před požadovaným dnem odeslání. Dále tedy bude využita reakční doba 3 dny, protože se jedná o nejzazší termín, kdy je možné objednávku odeslat.

Kritérium je měřeno na základě počtu dnů, které je potřeba k objednání železničního nebo silničního nákladního vozu.

#### ***k<sub>7</sub> Informace o zásilce – maximalizační typ***

Společnost Kofola a. s. si přeje mít své zásilky pod neustálou kontrolou, a proto bylo kritérium informace o zásilce zahrnuto do analýzy. Jedná se o informace o stavu zásilky a především o jejím místě v reálném čase. Požadavek společnosti není přesně stanoven, zda se má jednat o informovanost pomocí telefonu nebo online aplikace, chce jen být obeznámena o způsobu těchto informací popř. o odpovědné osobě, kterou mohou kontaktovat v případě nejasností či otázek o těchto údajích. Mnohdy se stává, že přepravce sdělí jen telefonní číslo na infolinku, kde se tazatel ne vždy dozví potřebné informace.

Jelikož si společnost Kofola a. s. zajišťuje silniční dopravu interně, má k dispozici veškeré informace o stavu i místě zásilky kdykoliv je potřeba. Každý nákladní automobil je vybaven mobilním telefonem, díky kterému je možné se s řidičem kdykoliv spojit. Řidič má také zásilku neustále pod kontrolou, protože ji přímo doprovází, a proto i údaje o stavu zásilky jsou jednoduše zjistitelné. Většina aut je už také vybavena GPS lokátorem, který přes družici přenáší veškeré informace o poloze, rychlosti a směru jízdy vozu. Modernější dokážou také zaznamenat různé technické parametry. Díky tomu je pro zaměstnance velmi jednoduché zjistit informace o stavu a poloze zásilky.

Ke sledování polohy zásilky má ČD Cargo a. s. vyvinuté dvě aplikace. Jedná se o Centrální vozový informační systém (CEVIS), který eviduje a sleduje pohyb železničních nákladních vozů, a Centrální nákladní pokladna, která sleduje samotné zásilky. Objednatel získá pro přístup do systému uživatelské jméno a heslo a na základě čísla vozu a zásilky má přístup k mnoha informacím. Ovšem informace, které aplikace umožňuje získat, nejsou přímo aktuální z důvodu sběru dat. Sběr dat probíhá na základě průjezdu vlakových vozů kontrolními body a doba, která uplyne od ukončení jízdy po vychystání nové trasy vlaku, je někdy i několik hodin. Kontrola zásilky v daném okamžiku v železniční přepravě zatím není možná.

I přes určité nevýhody v železniční dopravě byl požadavek od zkoumané společnosti pouze existence informovanosti o stavu zásilky. Proto po domluvě bude využito hodnocení tohoto kritéria body 1 a 0. Jelikož železniční přeprava splňuje požadavek o informovanosti o zásilce jen zčásti, je jí přiděleno 0,5 bodů.

***k<sub>8</sub> Pojištění dopravců*** – maximalizační typ

Nejslabší stránkou všech dopravců je existence pojištění. V dnešní době se již snaží o nápravu, ale pořád se najdou tací, kteří nepovažují za důležité pojištění nabízet. Společnost si přeje, aby dopravce byl pojištěn a informoval zasílatele o výši pojištění, jeho způsobu a době plnění od vzniku škodné události.

Je důležité obecně v silniční dopravě dbát na výběr dopravce i z důvodu pojištění. Povinné pojištění odpovědnosti za škody kryjí pouze škodu na zboží, pokud způsobil dopravní nehodu jiný účastník silničního provozu. V případě zavinění nehody samotným dopravcem je možná úhrada škody z havarijního pojištění nebo z pojištění odpovědnosti dopravce, ovšem obě tato pojištění nejsou povinná a je tedy důležité si ověřit, jak dopravce v případě takové situace postupuje. Společnost Kofola a. s. má pro své účely přepravy zboží uzavřeno havarijní pojištění.

V rámci železniční dopravy je tato situace jiná. Od roku 2014 se nechala společnost ČD Cargo a. s. pojistit u pojišťovny Kooperativa a. s. Avšak jak již bylo dříve zmíněno, železniční dopravce se snaží vyhybat vyplacení škody a snaží se přenést vinu na odesílatele z důvodu špatného zabalení. Ovšem před rokem 2014 společnost jako dopravce pojištěna proti případné škodě nebyla a peněžní škoda byla vyplácena z jejích provozních prostředků. Bohužel tento postup byl časově velmi náročný a doba splatnosti faktur za škodu byla i několik měsíců.

Hodnotící stupnice u tohoto kritéria je od 0 do 1, kdy 1 značí existenci pojištění dopravců a opačný případ je ohodnocen 0 body.

***k<sub>9</sub> Dostupnost*** – maximalizační typ

Definice dostupnosti může být dvojího typu. V prvním případě se může jednat o problém na straně dopravce, který nemá dostatek vozidel požadovaných zasílatelem. Druhým případem je existence připojení na danou dopravní síť. V případě železniční dopravy se jedná o vlečky, které se nacházejí u odesílatele a příjemce. V silniční dopravě je toto kritérium splnitelnější než u jiných přeprav, jsou to silnice, které vedou od odesílatele přímo do sídla příjemce. Samozřejmě množství druhů dopravních prostředků přímo úměrně souvisí s počtem překládek a to ovlivňuje výslednou cenu přepravy.

Kritérium dostupnosti bude ohodnoceno body 2 až 0 v závislosti na existenci dopravní sítě k využitému dopravnímu prostředku. Dva body budou přiděleny, pokud je doprava stejným dopravním prostředkem možná ze sídla společnosti až k zákazníkovi. Jeden bod se přiřadí v případě kombinace dvou a více druhů doprav a nula bodů, pokud neexistuje možnost dopravit zásilku k dopravnímu prostředku žádným jiným způsobem.

***k<sub>10</sub> Ekologický dopad*** – minimalizační typ

Jelikož společnost Kofola a. s. velmi dbá na vliv produkce a celého jejího fungování na životní prostředí, nesmí mezi kritérii chybět ekologický dopad jednotlivých druhů dopravy. Na životní prostředí všeobecně má největší negativní vliv právě doprava z hlediska emisí nebezpečných plynů, jako jsou oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), oxid uhelnatý (CO), oxidy dusíku (NO, NO<sub>2</sub>), olovo a mnohé další.

I přesto, že oxid uhličitý není pro lidský organizmus nadměrně škodlivý, patří mezi nejvýznamnější tzv. skleníkové plyny. Uvádí se, že silniční doprava jej vyprodukuje přes 80 – 90 %. Evropská unie vydává mnohá nařízení, která mají vést ke snižování CO<sub>2</sub> silniční dopravou a tomu se přizpůsobují i výrobci aut s novými motory a alternativními palivy. Ve světě se trendu snižování CO<sub>2</sub> daří, ale Česká republika zůstává zatím mírně pozadu.

Oxid uhelnatý je uvolňován při nedokonalém spalování paliva s nedostatkem kyslíku. Jedná se o bezbarvý plyn bez zápachu či chuti. Oproti CO<sub>2</sub> není škodlivý vůči neživé přírodě, ale pro živé organismy je značně jedovatý. Na člověka působí bolesti hlavy a zpomalením reflexů, protože zbavuje tělo kyslíku. I zde je hlavním aktérem znečištění silniční doprava. Na druhou stranu se neustále daří snižovat hladinu CO<sub>2</sub> pomocí lepších motorů s dokonalejším spalováním.

Největším producentem oxidů dusíku je opět silniční doprava. Tyto sloučeniny vznikají při velmi vysokých teplotách spalování, způsobují až třetinu okyselení dešťových srážek a na lidské tělo při určité koncentraci způsobují změny ve funkci plic již po pár minutách.

Samozřejmě mezi negativní vlivy, které doprava na životní prostředí má, patří nejen emise, ale také hluk, vibrace, znečištění půdy a vody, již zmíněné nehody a také zabírání půdy pro výstavbu silnic, dálnic, železnic apod.

Největší podíl na znečištění má CO<sub>2</sub>, a proto bude dále pro analýzu využito hodnot této sloučeniny v ovzduší. V následující tab. 4. 2 je znázorněno množství oxidu uhličitého pro jednotlivé druhy dopravy. Údaje jsou uvedeny za období 2010 – 2014, dle Ročenky dopravy 2014 zveřejněnou Ministerstvem dopravy.

I přesto, že ekologický dopad nemá přímý vliv na náklady společnosti, tak se jedná o určitou její prestiž, jelikož se prezentuje jako společnost velmi ekologicky zaměřená. Z toho důvodu je toto kritérium do analýzy zařazeno a následně mu je přidělována i dostatečná významnost.

Tab. 4. 2 Únik oxidu uhličitého za jednotlivé druhy dopravy (tis. t)

	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Doprava celkem</b>	18 114	18 124	17 742	17 578	18 218
<b>Individuální automobilová doprava</b>	10 073	10 090	9 885	9 757	10 109
<b>Silniční veřejná osobní doprava vč. MHD</b>	1 805	1 809	1 780	1 784	1 854
<b>Silniční nákladní doprava</b>	4 963	4 975	4 893	4 899	<b>5 080</b>
<b>Železniční doprava</b>	293	287	277	271	<b>277</b>
<b>Vodní doprava</b>	13	10	16	6	9
<b>Letecká doprava</b>	966	954	892	861	889

Zdroj: Vlastní zpracování dle dat z Ročenky dopravy 2014

V tabulce jsou tučně zvýrazněny dvě hodnoty, které vyjadřují nejaktuálnější množství oxidu uhličitého pro silniční nákladní a železniční dopravu a které budou dále využity v analýze hodnocení.

#### 4. 6 Stanovení hodnot kritérií

Při stanovení hodnot jednotlivých kritérií je využito především interních informací poskytnutých společností Kofola a. s. a dále informací získaných od obchodního manažera společnosti ČD Cargo a. s, který dle přesně stanovených požadavků poskytl potřebné informace ke zpracování následné analýzy.

Hodnoty kritérií cena a doba přepravy se v závislosti na variantách vždy mění. **Cena** v rámci *silniční dopravy* je vždy stanovena přesně společností Kofola a.s. pro danou vzdálenost a dané množství palet. Tedy například v rámci varianty č. 1 je přeprava silniční nákladní dopravou oceněna na 14 220 Kč.



U *železniční dopravy* je toto kritérium poněkud složitější. V případě varianty první, kdy se jedná o přepravu 60 palet, což znamená 60 krát 800 kg, tedy přepravu o hmotnosti 48 tun. V rámci společnosti ČD Cargo a. s. je možnost této přepravy dvěma typy vozů, kdy jeden z nich je určen pro 62 palet a druhý pro 60 palet. Celkem lze přepravit v jednom voze 48 až 51 tun. Cena za vůz pro trasu Krnov – Brno je 13 100 Kč za vůz. K tomu je nutné připočítat náklady, které má společnost Kofola a. s. v rámci nakládky a vykládky z kamionu do vagónu a naopak. Dále je nutné vzít v úvahu náklady za kamion. Poslední jsou náklady spojené s příjmem zboží na sklad, tedy náklady manipulační. Pro první variantu je tedy výpočet ceny následující.

Cena	13 100 Kč
Nakládka a vykládka	900 Kč
Náklady na přepravu kamiónem	1 100 Kč
Manipulační náklady	450 Kč
Celkem	15 550 Kč

Stejně dodatečné náklady jsou přičítány i v rámci ostatních variant, jelikož i vzdálenost vlakové stanice od skladu je přibližně stejná. Pro variantu číslo 2, kde se jedná o přepravu 210 palet o hmotnosti 168 tun, je možné využít jiné vozy, které mají nosnost větší, ovšem je nutné použít již tři vozy. Cena za jeden vůz v rámci této varianty je 12 100 Kč za vůz. Konečná cena je tedy cena za tři vozy plus dodatečné náklady. Pro variantu číslo 3 je cena 18 400 Kč plus náklady na manipulaci, převoz, vykládku a nakládku. U poslední varianty je opět nutné brát v úvahu množství palet a tedy potřebu využití třech vozů. Cena za jeden vůz je 17 900 Kč.

Velmi překvapivé pro společnost Kofola a. s. byly právě tyto ceny za přepravu zboží. Jelikož mají online přístup k cenám na internetových stránkách ČD Cargo a. s., byly autorce diplomové práce sděleny přibližné ceny dle tarifů společnosti. Cena za přepravu vlakem pro variantu č. 1 dle tarifu by měla být 20 900 Kč, pro variantu č. 2 73 150 Kč, pro variantu č. 3 25 704 Kč a pro variantu č. 4 89 964 Kč. Ceny pro přepravu především většího množství palet se výrazně odlišují. Autorka jednala jménem společnosti Kofola a. s. o případné spolupráci a na tomto základě ji obchodní manažer poskytl ceny kalkulované přímo na míru, ne dle tarifu. Pro přehlednou orientaci je v tabulce 4. 3 vyobrazeno srovnání cen dle tarifů a na míru. V potaz jsou brány pouze ceny za železniční dopravu bez dodatečných nákladů.

Tab. 4. 3 Srovnání cen dle tarifů a připravených na míru společností ČD Cargo a. s.

	<b>Cena dle tarifu</b>	<b>Cena na míru</b>
<b>Varianta č. 1</b>	20 900 Kč	13 100 Kč
<b>Varianta č. 2</b>	73 150 Kč	36 300 Kč
<b>Varianta č. 3</b>	25 704 Kč	18 400 Kč
<b>Varianta č. 4</b>	89 964 Kč	53 700 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

**Doba přepravy** u *silniční dopravy* byla stanovena opět přímo manažerem logistiky. Pro trasu Krnov – Brno se jedná o přibližně 130 minut. Samozřejmě veškeré hodnoty jsou stanoveny při běžném provozu a nezahrnují možné odchylky z důvodu nehod, překážek na cestě apod. Pro trasu Krnov – Praha je doba přepravy přibližně 223 minut.

*Železniční doprava* trvá mnohem déle. V rámci trasy Krnov – Brno se jedná o přibližně 1 860 minut. Například pokud vlak vyjede v úterý v 2 hodiny ráno, v Brně na nádraží bude v 8 hodiny ráno. Přeprava tedy trvá okolo 30 hodin, ovšem je nutné připočítat cestu na a z nádraží a nakládku a vykládku. V rámci této analýzy se počítalo s 60 minutami. Na trase Krnov – Praha se jedná o 3 060 minut. Velmi důležité je si uvědomit, že tyto časy jsou platné pouze pro přepravu v rámci pracovních dní. Pokud by přeprava probíhala o víkendu, a náklad by odjel například v pátek ve 2 hodiny ráno, do Brna by dorazil až v pondělí v 8 hodin ráno. Tento údaj není v rámci analýzy započítán, je zde uveden spíše jako další faktor pro rozhodování o vhodném druhu dopravy.

**Ostatní kritéria** jsou vždy stejná pro všechny varianty pro daný typ dopravy, to znamená, že nejsou závislá na množství přepraveného zboží a na vzdálenosti přepravy.

**Kritérium bezpečnosti** vyjadřuje počet nehod v kusech za jeden rok pro daný typ dopravy.

**Přepravitelnost** je obodována pro variantu A i B hodnotou 1, jelikož je možné nealkoholické nápoje přepravit oběma typy dopravy.

Stejně je to i u **infrastruktury**, která existuje pro obě zkoumané trasy.

Důležitým kritériem pro společnost Kofola a. s. je **flexibilita**. Jedná se o reakční dobu, která je u železniční dopravy minimálně 3 dny, zatímco u silniční pouze 1 den.

**Informace o zásilce**, pojištění dopravců a dostupnost jsou obodovány přesně, jak to bylo uvedeno již při stanovení kritérií.

Hodnota **ekologického dopadu** je množství CO<sub>2</sub>, které daný typ dopravy vypouští v tisících tunách za rok.

V tabulce č. 4. 4 jsou shrnuty všechny hodnoty, kterými je dále v analýze pracováno.

Tab. 4. 4 Stanovení hodnot kritérií

	Varianta č. 1		Varianta č. 2		Varianta č. 3		Varianta č. 4		Měrná jednotka
	A	B	A	B	A	B	A	B	
<b>Cena přepravy</b>	14 220	15 550	49 770	38 750	19 980	20 850	69 930	56 150	<b>Kč</b>
<b>Doba přepravy</b>	130	1860	130	1860	223	3060	223	3060	<b>minuty</b>
<b>Bezpečnost-nehody</b>	21 054	104	21 054	104	21 054	104	21 054	104	<b>ks/rok</b>
<b>Přepravitelnost</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>body</b>
<b>Infrastruktura</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>body</b>
<b>Flexibilita</b>	1	3	1	3	1	3	1	3	<b>dny</b>
<b>Informace o zásilce</b>	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	<b>body</b>
<b>Pojištění dopravců</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>body</b>
<b>Dostupnost</b>	2	1	2	1	2	1	2	1	<b>body</b>
<b>Ekologický dopad</b>	5 080	277	5 080	277	5 080	277	5 080	277	<b>tis.t/rok</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

A – silniční doprava, B – železniční doprava

Jak je z tabulky patrné, cena pro železniční dopravu, včetně dodatečných nákladů, při větších objemech je nižší než pro silniční dopravu. Překvapivé je, že tyto rozdíly nejsou závislé na vzdálenosti přepravy, ale pouze na množství přepravovaného zboží. Ovšem v rámci doby přepravy, je opravdu železniční doprava velice pomalá oproti silniční.

## 4. 7 Normalizace kritérií

Jak již bylo dříve uvedeno, je nutné jednotlivá kritéria normalizovat, aby měla stejnou vypovídací schopnost a mohla být dále analyzována. Výpočet normalizovaných hodnot byl prováděn postupem uvedeným v kapitole 2. 3. 4 diplomové práce. To znamená, že první byla určena bazická hodnota na základě nejvyšší nebo nejnižší hodnoty dle typu daného kritéria.

Výsledky provedené normalizace jsou uvedeny v prvních pěti sloupcích tabulek. Tyto tabulky budou komentovány v kapitole 4. 9.

## 4. 8 Stanovení vah kritérií

Pro stanovení vah kritérií, které jsou potřebné k aplikaci metody vícekritériálního hodnocení variant, je využito několika metod. Váhy pro jednotlivá kritéria jsou následně zprůměrovány, čímž je zajištěna větší spolehlivost a vypovídací schopnost. Všechny kroky, které jsou v následujících kapitolách uvedeny, byly provedeny na základě konzultace s manažerem logistiky společnosti Kofola a. s.

### 4. 6. 1 Bodovací metoda

Prvním krokem při aplikaci bodovací metody je stanovení velikosti bodovací stupnice. Ta byla zvolena na základě počtu kritérií a jiných faktorů v rozmezí 1 až 10, kde jedním bodem jsou označena kritéria nejméně důležitá a deseti body nejvíce důležitá. Následně jsou přiřazeny body na základě jejich významnosti pro volbu daného druhu dopravy. Váhy kritérií jsou vypočítány dle vzorce (3. 3). Jako zpětná kontrola slouží součet jednotlivých vah, který musí vždy dávat dohromady číslo 1. Stanovení bodů a výpočet vah je uveden v tabulce 4. 5.

Tab. 4. 5 Stanovení vah pomocí bodovací metody

Kritérium	$i$	Body = $b_i$	Váha
Cena přepravy	1	9	0,1200
Doba přepravy	2	9	0,1200
Bezpečnost	3	3	0,0400
Zboží	4	8	0,1067
Infrastruktura	5	8	0,1067
Flexibilita	6	9	0,1200
Informace o zásilce	7	8	0,1067
Pojištění přepraveců	8	8	0,1067
Dostupnost	9	7	0,0933
Ekologický dopad	10	6	0,0800
Součet		75	1

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce je uvedeno bodové hodnocení, které bylo dle jejich významnosti přiděleno jednotlivým kritériím. Nejvíce bodů bylo přiřazeno třem kritériím, a to ceně, době přepravy a

flexibilitě. Naopak kritérium bezpečnosti bylo obodováno nejmenší hodnotou. Neznamená to, že by Kofola nedbala na bezpečnost přepravy, ale přisoudila velkou významnost pojištění přepravců. Její filosofií je, že kvalitní pojištění vykompenzuje ztráty způsobené poškozením zásilky přepravou či nehodou. Součet všech přidělených bodů je 75. Váhy jsou následně vypočítány jako podíl bodů k celkovému součtu, tedy například pro cenu přepravy se jedná o podíl 9 bodů k 75. Výsledná váha je 0,12. Suma všech vah se rovná hodnotě 1.

#### 4. 6. 2 Metoda alokace 100 bodů

Metoda alokace 100 bodů je velmi podobná předcházející metodě. Základní rozdíl spočívá ve stanovení bodovací stupnice. Zatímco v bodovací metodě se pracuje se stupnicí zvolenou libovolně na základě zohlednění různých faktorů, v této metodě je předem stanoveno, že body mohou být jakékoliv, ovšem jejich výsledný součet musí dávat hodnotu 100. Opět platí, že čím vyšší je bodové ohodnocení, tím je kritérium významnější. Stanovení vah pomocí metody alokace 100 bod je znázorněno v tabulce 4. 6.

Tab. 4. 6 Stanovení vah pomocí metody alokace 100 bodů

Kritérium	$i$	Body = $b_i$	Váha
<b>Cena přepravy</b>	1	16	0,1600
<b>Doba přepravy</b>	2	15	0,1500
<b>Bezpečnost</b>	3	4	0,0400
<b>Zboží</b>	4	8	0,0800
<b>Infrastruktura</b>	5	9	0,0900
<b>Flexibilita</b>	6	13	0,1300
<b>Informace o zásilce</b>	7	10	0,1000
<b>Pojištění přepravců</b>	8	9	0,0900
<b>Dostupnost</b>	9	8	0,0800
<b>Ekologický dopad</b>	10	8	0,0800
<b>Součet</b>		100	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Zpracování následující metody je složitější, jelikož nelze body určovat bez rozmyšlení, ale je nutné mít na paměti výsledný součet. Sto bodů musí být přesně rozděleno mezi jednotlivá kritéria. Dle této metody se nejvýznamnějším kritériem stává cena přepravy, která obdržela 16 bodů. Toto bodové ohodnocení je velmi důležité brát vždy individuálně pro danou analýzu, nelze porovnávat metodu pro různá kritéria, přesněji pro různý počet kritérií. Zde je přiděleno nejvíce 16 bodů, ale v jiné analýze provedené stejnou metodou může

nejvýznamnější kritérium obdržet více či méně bodů. Nejmenší hodnotu získala opět bezpečnost. Váha jednotlivých kritérií je vypočítána shodně jako u metody bodovací. Tabulka také obsahuje zpětnou vazbu, kde je možno vidět, že součet vah je roven hodnotě 1.

#### 4. 6. 3 Metoda pořadí

V rámci metody pořadí je jednotlivým kritériím přiřazeno pořadí dle jejich významnosti. Jelikož analýza je prováděna pomocí 10 kritérií, bude stupnice pro pořadí nabývat hodnot 1 až 10. Jednotlivé důležitosti se určují stejně jako například ve sportu, kde nejlepší sportovec se umístí na prvním místě. Váhy jsou i v případě této metody vypočítány dle vzorce (3. 1), který je i využit u bodovací metody. V tab. 4. 7 je zachyceno pořadí pro jednotlivá kritéria společně s jejich váhami.

Tab. 4. 7 Stanovení vah pomocí metody pořadí

Kritérium	$i$	Pořadí	$b_i$	Váha
<b>Cena přepravy</b>	1	1	10	0,1818
<b>Doba přepravy</b>	2	2	9	0,1636
<b>Bezpečnost</b>	3	10	1	0,0182
<b>Zboží</b>	4	9	2	0,0364
<b>Infrastruktura</b>	5	7	4	0,0727
<b>Flexibilita</b>	6	3	8	0,1455
<b>Informace o zásilce</b>	7	4	7	0,1273
<b>Pojištění přepravců</b>	8	6	5	0,0909
<b>Dostupnost</b>	9	8	3	0,0545
<b>Ekologický dopad</b>	10	5	6	0,1091
<b>Součet</b>			55	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Každému kritériu je dle jeho významnosti přiřazeno pořadí. Při výpočtu vah, ale nelze postupovat stejně jako u předchozích metod, je důležité provést ještě jeden krok. Pokud by tento krok nebyl zrealizován, výsledky by byly špatné. V případě kritéria cena přepravy, které je nejvýznamnější, proto je v rámci pořadí první, by jeho hodnota byla 0,0182 a u nejméně významného kritéria, bezpečnost, by váha byla 0,1818. Jak je zde vidět, váhy by neodpovídaly skutečné významnosti. Proto je důležité nezapomenout v rámci této metody převést hodnoty pořadí na body, které odpovídají jejich významnosti. Kritériu, které se umístilo na prvním místě, se přiřadí nejvíce bodů, tedy 10, následujícímu 9 bodů a tak to

postupuje až k nejméně významnému kritériu, které obdrží jeden bod. Dále se již postupuje stejně jako v případě metody bodovací, tedy provede se součet všech bodů, který zde vychází 55 a váhy jednotlivých kritérií se rovnají podílu bodů a celkového součtu. Opět je zde provedena zpětná kontrola a součet všech vah je 1. Dle metody pořadí je nejvýznamnějším kritériem cena přepravy a nejméně významným bezpečnost.

#### 4. 6. 4 Metoda párového srovnání

Prvním krokem při provádění metody párového srovnání je vytvoření tzv. Fullerova trojúhelníku. Jedná se o grafické znázornění párového srovnání všech kritérií. Fullerův trojúhelník vytvořený pro vícekritériální analýzu hodnocení variant je znázorněn v obr. 4. 5.

<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>	<b><math>k_1</math></b>
$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$	$k_9$	$k_{10}$
<b><math>k_2</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	<b><math>k_2</math></b>	
$k_3$	$k_4$	$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$	$k_9$	$k_{10}$	
$k_3$	$k_3$	$k_3$	$k_3$	$k_3$	<b><math>k_3</math></b>	$k_3$		
<b><math>k_4</math></b>	<b><math>k_5</math></b>	<b><math>k_6</math></b>	<b><math>k_7</math></b>	<b><math>k_8</math></b>	$k_9$	<b><math>k_{10}</math></b>		
$k_4$	$k_4$	$k_4$	$k_4$	$k_4$	$k_4$			
<b><math>k_5</math></b>	<b><math>k_6</math></b>	<b><math>k_7</math></b>	<b><math>k_8</math></b>	<b><math>k_9</math></b>	<b><math>k_{10}</math></b>			
$k_5$	<b><math>k_5</math></b>	<b><math>k_5</math></b>	<b><math>k_5</math></b>	$k_5$				
<b><math>k_6</math></b>	$k_7$	$k_8$	$k_9$	<b><math>k_{10}</math></b>				
<b><math>k_6</math></b>	<b><math>k_6</math></b>	<b><math>k_6</math></b>	<b><math>k_6</math></b>					
$k_7$	$k_8$	$k_9$	$k_{10}$					
<b><math>k_7</math></b>	<b><math>k_7</math></b>	<b><math>k_7</math></b>						
$k_8$	$k_9$	<b><math>k_{10}</math></b>						
<b><math>k_8</math></b>	$k_8$							
$k_9$	<b><math>k_{10}</math></b>							
$k_9$								
<b><math>k_{10}</math></b>								

Obr. 4. 5 Fullerův trojúhelník

Zdroj: Vlastní zpracování

Při párovém srovnání jsou srovnána jednotlivá kritéria a významnější je vždy označeno barevně a tučným písmem. Například při srovnání prvního kritéria s druhým je větší významnost přiřazena prvnímu kritériu. Takto se srovnávají všechny možné kombinace dvou

kritérií. Dalším krokem je výpočet preferencí, tedy je nutné sečíst kolikrát je každé kritérium významnější než jiné. Například pro  $k_i$  je součet barevně označených polí 9 a tudíž se do tabulky zapíše tato hodnota jako počet preferencí, který je označen  $n_i$ . Tabulka 4. 8 obsahuje součet všech preferencí pro každé kritérium a následný výpočet vah. Jako zpětná kontrola u metody párového srovnání slouží součet všech preferencí, který musí být roven podílu součinu celkového počtu kritérií a celkového počtu kritérií snížených o 1 ku 2. V tomto konkrétním případě se jedná o 10 kritérií, tedy výpočet je podíl  $10 \cdot 9$  ku 2, což je 45. V tabulce je možno vidět, že součet preferencí je roven 45, což znamená, že je správný.

Tyto zpětné vazby se velmi často využívají u metod pro stanovení vah, jelikož jsou tyto metody při velkém množství kritérií velmi složité a je snadné v jejich postupu udělat chybu.

Tab. 4. 8 Stanovení vah pomocí metody párového srovnání

Kritérium	$i$	$n_i$	Váha
Cena přepravy	1	9	0,2000
Doba přepravy	2	8	0,1778
Bezpečnost	3	1	0,0222
Zboží	4	1	0,0222
Infrastruktura	5	5	0,1111
Flexibilita	6	7	0,1556
Informace o zásilce	7	5	0,1111
Pojištění přepravců	8	3	0,0667
Dostupnost	9	1	0,0222
Ekologický dopad	10	5	0,1111
Součet		45	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě metody párového srovnání je nejvýznamnějším kritériem cena přepravy a nejméně významné kritéria jsou tři, a to bezpečnost, zboží a dostupnost. Jako i v předchozích metodách kromě zpětné kontroly preferencí kritérií je proveden i součet vah, které jsou rovny hodnotě 1.

#### 4. 6. 5 Saatyho metoda

Oproti metodě párového srovnání, kde je využíván Fullerův trojúhelník je pomocí Saatyho metody určena nejen preference, ale také velikosti významnosti kritéria. V prvním kroku jsou



opět určeny preference pomocí párového srovnání všech kritérií, které jsou zaznačeny do tabulky. Pro jednodušší vyobrazení jsou všechny výpočty a hodnoty znázorněny v tab. 4. 9. Velikost významnosti jednotlivých kritérií je určena dle tabulky 2. 2, tedy přesně podle doporučené škály pro hodnocení určenou Saatyem. Na základě určených preferencí jsou následně doplněny do tabulky hodnoty podle vzorce (3. 3). Pokud tedy v prvním řádku na třetím místě je uvedena hodnota 7, znamená to, že kritérium  $k_1$  je prokazatelně významnější než kritérium  $k_3$ . Následně je vypočítána hodnota 0,14 pro řádek třetí sloupec první. Jedná se o významnost třetího kritéria vůči prvnímu a vypočítá se jako podíl hodnoty 1 a 7. Takto se pokračuje dále až k vyplnění všech volných polí v tabulce. Na diagonále jsou doplněny hodnoty 1, jelikož každé kritérium je samo sobě rovnocenné.

Tab. 4.9 Stanovení vah pomocí Saatyho metody

	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$	$k_9$	$k_{10}$	Geometrický průměr	Váha
$k_1$	1,00	1,00	7,00	5,00	3,00	1,00	5,00	7,00	7,00	5,00	3,2429	0,2300
$k_2$	1,00	1,00	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	3,1090	0,2205
$k_3$	0,14	0,14	1,00	1,00	0,20	0,20	0,33	0,20	0,33	0,14	0,2763	0,0196
$k_4$	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,14	0,20	0,33	0,20	0,3298	0,0234
$k_5$	0,33	0,20	5,00	1,00	1,00	0,33	1,00	3,00	3,00	1,00	1,0000	0,0709
$k_6$	1,00	0,33	5,00	5,00	3,00	1,00	5,00	5,00	7,00	5,00	2,7164	0,1927
$k_7$	0,20	0,33	3,00	7,00	1,00	0,20	1,00	1,00	5,00	0,33	0,9266	0,0657
$k_8$	0,14	0,20	5,00	5,00	0,33	0,20	1,00	1,00	3,00	0,14	0,6776	0,0481
$k_9$	0,14	0,20	3,00	3,00	0,33	0,14	0,20	0,33	1,00	0,20	0,4181	0,0297
$k_{10}$	0,20	0,20	7,00	5,00	1,00	0,20	3,00	7,00	5,00	1,00	1,4023	0,0995
<b>Součet:</b>											14,0990	

Zdroj: Vlastní zpracování

Dalším krokem po vyplnění celé tabulky je výpočet vah, ke kterému je nutno znát určitou hodnotu za dané kritérium. Jak již bylo zmíněno v teoretické části diplomové práce, tuto hodnotu lze získat pomocí různých metod, zde bylo využito geometrických průměrů. Geometrický průměr se získá jako  $n$ -tá odmocnina součinu všech hodnot v daném řádku, kde  $n$  představuje počet kritérií. Pro první kritérium se tedy jedná o desátou odmocninu součinu hodnot 1, 1, 7, 5, 3, 1, 5, 7, 7, 5. Následně je vypočítán součet těchto geometrických průměrů. Váha pro každé kritérium je podíl geometrického průměru daného kritéria a součet těchto průměrů.

Jak je z tabulky zřejmé, nejvýznamnější kritérium je cena přepravy a nejméně významné bezpečnost.

#### 4. 6. 6 Konečné stanovení vah

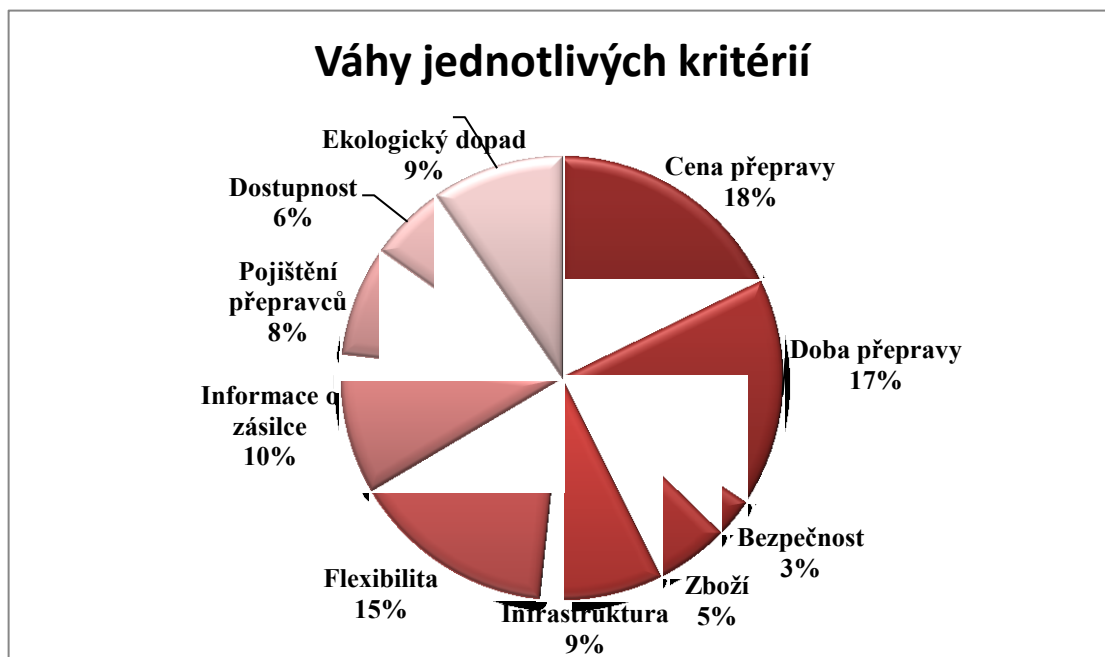
Aby byla spolehlivost vah, co největší k jejich využití k vícekritériální analýze je dobré využít více metod pro jejich stanovení. Jak bylo vidět v předcházejících kapitolách, pomocí různých metod ke stanovení vah bylo dosaženo stejných výsledků v rámci významnosti. Nejvýznamnější kritérium je cena přepravy a nejméně významné bezpečnost, avšak váha těchto kritérií se pokaždé změnila. Z tohoto důvodu je spolehlivost podpořena 5 metodami, které v následující tabulce 4. 10 jsou shrnuty a pomocí nichž je vypočítána konečná váha pro jednotlivá kritéria.

Tab. 4. 10 Stanovení vah pomocí aritmetického průměru

Kritérium	Bodovací metoda	Alokace 100 bodů	Metoda pořadí	Fullerova metoda	Saatyho metoda	Aritmetický průměr vah
<b>Cena přepravy</b>	0,1200	0,1600	0,1818	0,2000	0,2300	<b>0,1784</b>
<b>Doba přepravy</b>	0,1200	0,1500	0,1636	0,1778	0,2205	<b>0,1664</b>
<b>Bezpečnost</b>	0,0400	0,0400	0,0182	0,0222	0,0196	<b>0,0280</b>
<b>Zboží</b>	0,1067	0,0800	0,0364	0,0222	0,0234	<b>0,0537</b>
<b>Infrastruktura</b>	0,1067	0,0900	0,0727	0,1111	0,0709	<b>0,0903</b>
<b>Flexibilita</b>	0,1200	0,1300	0,1455	0,1556	0,1927	<b>0,1487</b>
<b>Informace o zásilce</b>	0,1067	0,1000	0,1273	0,1111	0,0657	<b>0,1022</b>
<b>Pojištění přepravců</b>	0,1067	0,0900	0,0909	0,0667	0,0481	<b>0,0805</b>
<b>Dostupnost</b>	0,0933	0,0800	0,0545	0,0222	0,0297	<b>0,0560</b>
<b>Ekologický dopad</b>	0,0800	0,0800	0,1091	0,1111	0,0995	<b>0,0959</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro lepší představení je v obr. 4. 6 vyobrazena významnost jednotlivých kritérií pomocí grafu.



Obr. 4. 6 Váhy jednotlivých kritérií

Zdroj: Vlastní zpracování

Tučně zvýrazněné hodnoty v tabulce jsou konečné váhy pro každé kritérium samostatně, které jsou získány pomocí aritmetického průměru, tedy pro kritérium první se jedná o součet vah vypočítaných jednotlivými metodami podělený pěti, což je počet použitých metod. Z této tabulky lze také krásně vidět, jak se váha u jednotlivých kritérií mění vlivem použité metody. Je to dáno také nedostatky metod, které byly vysvětleny v teoretické části. Použitím pouze jedné metody by významnosti mohly být určitým způsobem zkreslené. Tyto konečné hodnoty budou dále využity k vícekritériálnímu hodnocení variant.

## 4. 9 Celkové ohodnocení variant

V tabulkách č. 4. 11 až 4. 14 jsou vyobrazeny celková ohodnocení jednotlivých druhů dopravy. Pro přehlednost jsou v tabulkách také uvedeny váhy jednotlivých kritérií, jejich bazické hodnoty, normované hodnoty a následně výsledné ohodnocení.

Tab. 4. 11 Celkové ohodnocení varianty č. 1: Krnov – Brno, 60 palet

<b>Varianty č. 1</b>	<b>Váha</b>	<b>Bazická hodnota</b>	<b>Norm.hodnota varianty A</b>	<b>Norm.hodnota varianty B</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty A</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty B</b>
<b>Cena přepravy</b>	0,1784	14220	1,00	0,91	0,178	0,163
<b>Doba přepravy</b>	0,1664	130	1,00	0,07	0,17	0,0116
<b>Bezpečnost-nehody</b>	0,0280	104	0,0049	1,00	0,00	0,03
<b>Přepravitelnost</b>	0,0537	1	1,00	1,00	0,05	0,05
<b>Infrastruktura</b>	0,0903	1	1,00	1,00	0,09	0,09
<b>Flexibilita</b>	0,1487	1	1,00	0,33	0,15	0,05
<b>Informace o zásilce</b>	0,1022	1	1,00	0,50	0,10	0,05
<b>Pojištění dopravců</b>	0,0805	1	1,00	1,00	0,08	0,08
<b>Dostupnost</b>	0,0560	2	1,00	0,50	0,06	0,03
<b>Ekologický dopad</b>	0,0959	277	0,05	1,00	0,01	0,10
<b><i>Celkové ohodnocení</i></b>					<b>0,88</b>	<b>0,65</b>
<b><i>Pořadí</i></b>					<b>1</b>	<b>2</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Kritérium cena, doba přepravy a flexibilita je pro společnost Kofola a. s. stěžejní. Výsledné ohodnocení každého kritéria je vypočítáno na základě vynásobení normované hodnoty kritéria pro danou variantu a jeho váhy. Následným součtem těchto dílčích ohodnocení je získáno celkové ohodnocení, které pro silniční nákladní přepravu je 0,88 a pro železniční nákladní přepravu 0,65. Jelikož má varianta A toto ohodnocení větší než varianta B, je jí přisouzeno lepší pořadí. V tomto případě se tedy na prvním místě umístila silniční nákladní přeprava.

Tabulka 4. 10 je obdobná, ovšem uvádí hodnoty a celkové ohodnocení pro variantu č. 2. Je zajímavé, že i přesto, že v této variantě je cena za železniční přepravu nižší, tak to nijak neovlivnilo konečné pořadí. Cena sice má nejvyšší prioritu, tedy váhu, ale dále také o pořadí rozhodují jiná kritéria a naopak v kritériu doba přepravy a flexibilita je železniční přeprava mnohem horší. Celkové ohodnocení pro silniční nákladní přepravu pro variantu č. 2 je 0,84 a

pro železniční nákladní přepravu 0,67. Nižší cena se projevila i na výsledném hodnocení, které je pro variantu B o dvě desetiny lepší než u předcházející varianty. Naopak vyšší cena u varianty A konečné ohodnocení mírně snížila.

Tab. 4. 12 Celkové ohodnocení varianty č. 2: Krnov – Brno, 210 palet

<b>Varianty č. 2</b>	<b>Váha</b>	<b>Bazická hodnota</b>	<b>Norm.hodnota varianty A</b>	<b>Norm.hodnota varianty B</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty A</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty B</b>
<b>Cena přepravy</b>	0,1784	38750	0,78	1,00	0,14	0,18
<b>Doba přepravy</b>	0,1664	130	1,00	0,07	0,17	0,01
<b>Bezpečnost-nehody</b>	0,0280	104	0,0049	1,00	0,00	0,03
<b>Přepravitelnost</b>	0,0537	1	1,00	1,00	0,05	0,05
<b>Infrastruktura</b>	0,0903	1	1,00	1,00	0,09	0,09
<b>Flexibilita</b>	0,1487	1	1,00	0,33	0,15	0,05
<b>Informace o zásilce</b>	0,1022	1	1,00	0,50	0,10	0,05
<b>Pojištění dopravců</b>	0,0805	1	1,00	1,00	0,08	0,08
<b>Dostupnost</b>	0,0560	2	1,00	0,50	0,06	0,03
<b>Ekologický dopad</b>	0,0959	277	0,05	1,00	0,01	0,10
<b><i>Celkové ohodnocení</i></b>					<b>0,84</b>	<b>0,67</b>
<b><i>Pořadí</i></b>					<b>1</b>	<b>2</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Varianty číslo 3 je reprezentantem menšího množství přepraveného zboží a delších tras. Její výsledné ohodnocení je znázorněno v tabulce 4. 11. Při srovnání všech tabulek je zřejmé, že železniční přeprava pro malé množství zboží, co se týká ceny, nemůže konkurovat silniční nákladní dopravě. Samozřejmě to pouze za případu, že se vyloučí ostatní kritéria. Pro větší objemy jsou ceny už daleko lepší.

Celkové ohodnocení je velmi podobné variantě číslo jedna, z čehož lze odvodit, že je opravdu velmi důležité množství přepravovaného zboží. Výsledné hodnoty pro silniční

přepravu jsou 0,88 a pro železniční 0,59, z tohoto důvodu i zde díky analýzy vychází lépe přepravy pomocí stávající silniční nákladní dopravy.

Tab. 4. 13 Celkové ohodnocení varianty č. 3: Krnov – Praha, 60 palet

<b>Varianta č. 3</b>	<b>Váha</b>	<b>Bazická hodnota</b>	<b>Norm.hodnota varianty A</b>	<b>Norm.hodnota varianty B</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty A</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty B</b>
<b>Cena přepravy</b>	0,1784	19980	1,00	0,96	0,18	0,17
<b>Doba přepravy</b>	0,1664	223	1,00	0,07	0,17	0,0121
<b>Bezpečnost-nehody</b>	0,0280	104	0,0049	1,00	0,00	0,03
<b>Přepravitelnost</b>	0,0537	1	1,00	1,00	0,05	0,05
<b>Infrastruktura</b>	0,0903	1	1,00	0,17	0,09	0,02
<b>Flexibilita</b>	0,1487	1	1,00	0,33	0,15	0,05
<b>Informace o zásilce</b>	0,1022	1	1,00	0,50	0,10	0,05
<b>Pojištění dopravců</b>	0,0805	1	1,00	1,00	0,08	0,08
<b>Dostupnost</b>	0,0560	2	1,00	0,50	0,06	0,03
<b>Ekologický dopad</b>	0,0959	277	0,05	1,00	0,01	0,10
<b><i>Celkové ohodnocení</i></b>					<b>0,88</b>	<b>0,59</b>
<b><i>Pořadí</i></b>					<b>1</b>	<b>2</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

I poslední varianta, která má číslo 4, má výsledné pořadí stejné. Opět je na prvním místě silniční nákladní přeprava, kterou si společnost zajišťuje sama. Hodnoty jednotlivých vah, bazické hodnoty, normované hodnoty a výsledné ohodnocení pro oba druhy dopravy je vyobrazeno v tab. 4. 14.

Ostatní kritéria jsou pro všechny varianty stejná, a proto nijak výrazně neovlivňují celkové ohodnocení. Neznamená to, že by tyto kritéria nebyla pro společnost významná, jen mají stejné hodnoty pro stanovené varianty druhu dopravy a varianty množství přepraveného zboží a vzdálenosti přepravy.

Tab. 4. 14 Celkové ohodnocení varianty č. 4: Krnov – Praha, 210 palet

<b>Varianty č. 4</b>	<b>Váha</b>	<b>Bazická hodnota</b>	<b>Norm.hodnota varianty A</b>	<b>Norm.hodnota varianty B</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty A</b>	<b>Výsledné ohodnocení varianty B</b>
<b>Cena přepravy</b>	0,1784	55050	0,80	1,00	0,14	0,18
<b>Doba přepravy</b>	0,1664	223	1,00	0,07	0,17	0,01
<b>Bezpečnost-nehody</b>	0,0280	104	0,0049	1,00	0,00	0,03
<b>Přepravitelnost</b>	0,0537	1	1,00	1,00	0,05	0,05
<b>Infrastruktura</b>	0,0903	1	1,00	0,17	0,09	0,02
<b>Flexibilita</b>	0,1487	1	1,00	0,33	0,15	0,05
<b>Informace o zásilce</b>	0,1022	1	1,00	0,50	0,10	0,05
<b>Pojištění dopravců</b>	0,0805	1	1,00	1,00	0,08	0,08
<b>Dostupnost</b>	0,0560	2	1,00	0,50	0,06	0,03
<b>Ekologický dopad</b>	0,0959	277	0,05	1,00	0,01	0,10
<b><i>Celkové ohodnocení</i></b>					<b>0,85</b>	<b>0,59</b>
<b><i>Pořadí</i></b>					<b>1</b>	<b>2</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledně lze konstatovat, že pro všechny varianty druhů dopravy i varianty v závislosti na množství a vzdálenosti je výsledek stejný. Nejvýhodnější dle vybraných kritérií se jeví silniční nákladní přeprava.

## 5 Doporučení k volbě typu dopravy

Na základě vícekritériální analýzy pomocí hodnocení variant a pěti metod pro stanovení vah byly vyhodnoceny tyto výsledky. Pro určení vah jednotlivých kritérií byly využity různé metody, což se ukázalo jako velmi dobré. Při bližším zkoumání je možné vidět, že pokud by byla využita jen jedna metoda, výsledek by mohl být úplně jiný. Například dle bodovací metody mají tři kritéria naprosto shodné váhy, i přesto, že konečné zprůměrování metod ukázalo, že nejdůležitějším kritériem je cena.

Důležité je mít na mysli, že obě varianty, ať už silniční nebo železniční doprava, jsou analyzovány z hlediska více kritérií. Pokud by bylo použito pouze jedno kritérium, které v jednodušších analýzách různých společností je využíváno, tedy cena, došlo by k tomu, že nejlepší variantou by se stala železniční doprava. Ovšem cena není vše. I přesto, že je cena vlakovou přepravou nižší, záleží i na jiných kritériích. Společnost Kofola má za velmi důležité kritéria flexibility a doby přepravy. Samozřejmě jako každý podnik se snaží minimalizovat své náklady, tak i Kofola a. s. není výjimkou, ovšem reakční doba a doba přepravy je pro ně zásadní. Tato kritéria určují množství jejich zákazníků, kteří jsou již zvyklí, že od doby objednání je společnost schopna do dvou dnů jim zboží přivést.

Pro všechny možné varianty, ať už dlouhé či krátké trasy a větší či menší objemy přeprav, vyšla analýza stejně. Na prvním místě se umístila silniční kamionová přeprava. Jak již bylo uvedeno, není sice nejlevnější, dokonce ani nejekologičtější, ale i přesto má velmi dobré výsledky v rámci doby přepravy a flexibility. To je samozřejmě i způsobeno tím, že společnost si zajišťuje tuto přepravu svépomocně. Z tohoto důvodu i s přihlédnutím na další kritéria, jako je například množství manipulací se zbožím při přepravě železniční, které může zapříčinit poškození zásilky nebo také obecná spolehlivost společnosti ČD Cargo, byla společnosti Kofola doporučena možnost setrvání u stávající přepravy, tedy silniční. Je to také z toho důvodu, že cenově by například bylo i výhodnější železniční, kdyby zkoumaný podnik měl k dispozici vlečku, což nemá.

S ohledem na to, že analýza byla prováděna pouze v rámci České republiky, což zapříčinilo pouze v globálním pohledu krátké trasy, jelikož i když byly trasy odlišeny podle jejich délky, tak Krnov – Praha je pořád málo. Železniční doprava by se společnosti jistě



vyplatila, kdyby distribuovala své výrobky i v rámci zahraničních zákazníků, ovšem jak již bylo uvedeno, těm zajišťuje dodání zboží výrobní závod v dané zemi.

Diskuzí je jak zvýšit atraktivnost železniční dopravy pro společnost Kofola a.s. Dále by se dala provádět analýza citlivosti na cenu, při jaké ceně by začala být železniční doprava zajímavá pro společnost při daných kritériích. Tedy jakési vyvážení ceny a dalších kritérií. Ovšem to již nebylo předmětem této diplomové práce. Největší bariérou je tedy doba přepravy a flexibilita, která je bohužel příliš vysoká a společnost ji přisuzuje velkou váhu. Na druhou stranu by mohla nastat i situace, kdy například z důvodu zvýšení poplatků nebo cen pohonných hmot se cena za silniční dopravu rapidně zvýší. Náklady jsou přeci jen pro společnost zásadní a v tomto případě by možná uvažovali o přechodu na železniční dopravu i přes určité bariéry. Železniční doprava by určitě byla atraktivní v případě dlouhých vzdáleností. Tato situace by mohla nastat, pokud by společnost změnila svou organizaci rozvozu a nezajišťovala distribuci pouze v rámci dané země.

Výsledky analýzy byly předány společnosti Kofola společně s doporučeními souvisejícími s vícekritériální analýzou. V této souvislosti byla společnost velmi potěšena s výsledky analýzy dopravy, především s vyjednanými cenami v rámci železniční přepravy, které byly mnohem nižší, než měla k dispozici samotná společnost. Ovšem jak již bylo zmíněno, doba přepravy je velmi vysoká stejně jako doba reakční. V případě doby přepravy se jedná pouze o předpokládanou dobu přepravy, která se může různě měnit na základě traťové výluky či nehody. Jak je všeobecně známo, traťové výluky jsou velmi časté a proto je zarážející, že železniční dopravce nemá v kalkulacích dob přepravy zahrnutý nějaké odchylky.

Ovšem Kofola a. s. je ochotná přemýšlet o možnostech přepravy pomocí společnosti ČD Cargo a. s. na větší vzdálenosti při rozvozech, které jsou naplánovány delší dobu dopředu. V době odevzdání diplomové práce ještě není přesně jasné, jestli se dopravce se zadavatelem již dohodli.

## 6 Závěr

Cílem práce bylo srovnat silniční a železniční dopravu při distribuci nealkoholických výrobků společnosti Kofola a. s. pomocí vybrané metody a na základě tohoto srovnání doporučit variantu nejlepší.

V teoretické části diplomové práce byla popsána teoretická východiska, která byla využita pro následné zpracování analýzy. Dále byla provedena charakteristika zkoumané společnosti Kofola a.s., kde byl důraz kladen na její portfolio produktů, organizační strukturu a způsob distribuce.

V praktické části byla uskutečněna vícekriteriální analýza hodnocení variant, na základě které byla společnosti doporučena nejlepší varianta typu dopravy dle stanovených kritérií. Varianty byly rozděleny dle způsobu dopravy na silniční a železniční, a dále dle vzdálenosti a objemu přepravy. Nejlepším způsobem dopravy je zůstat u stávající silniční dopravy, kterou si společnost zajišťuje sama, ovšem je důležité mít na mysli budoucí vývoj, ať už v rámci zvyšujících se náklady na poplatky či pohonné hmoty a také vysoká ekologická zátěž spojená s tímto druhem dopravy. Pokud by společnost změnila způsob rozvozu, a rozhodla se pro větší vzdálenosti s velkými objemy přepravy, je možné, že nízká cena vykompenzuje jiné omezující faktory, které zapříčinily horší výsledky železniční dopravy.

Zvolení si způsobu dopravy není zcela náhodné. Mnohé firmy využívají jednoduchých analýz a také při zajišťování dopravy svépomocně neumí si přesně propočítat náklady s dopravou spojené, pro porovnání s jinými způsoby dopravy. I když se jedná o velmi složitý proces rozhodování, je velmi důležité, aby jej prováděli renomovaní rozhodovatelé. Volba je ovlivněna kvalitativními a kvantitativními kritérii, které mohou mít podporující nebo omezující charakter. Vše záleží na zkušenostech a znalostech daného rozhodovatele a na faktorech, které společnost stanoví dle svých priorit.

## Seznam použité literatury

### a) Publikace

- [1] BELTON, Valerie and Theodor J. STEWART. Multiple criteria decision analysis. New York: Springer, 2013. ISBN 978-1-4613-5582-3.
- [2] BLÁHA, Jiří a Martin ČERNEK. *Podnikatelská etika a CSR*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2015. ISBN 978-80-248-3828-1.
- [3] BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 200 s. ISBN 978-80-247-3275-6.
- [4] BROŽOVÁ, H., M. HOUŠKA a T. ŠUBRT. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. Praha: Credit, 2009, 172 s. ISBN 80-213-1019-7.
- [5] DAVID, Petr a František ORAVA. *Vnitrostátní přeprava a zasílatelství*. 2. přeprac. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-01-04535-0.
- [6] EISLER, J., J. KUNST a F. ORAVA. *Ekonomika dopravního systému*. Praha: Oeconomica, 2011. ISBN 978-80-245-1759-9.
- [7] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 3. přeprac. vyd. Praha: Oeconomica, 2013. 292 s. ISBN 978-80-245-1981-4.
- [8] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- [9] HOBZA, Milan a Ladislav ŠAFAŘÍK. *Logistika*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2002. ISBN 80-704-1053-1.
- [10] KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3221-3.
- [11] KOŽÍŠEK, Jan a Barbora STIEBEROVÁ. *Statistická a rozhodovací analýza*. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2014. ISBN 978-80-01-05509-0.
- [12] LUKOSZOVÁ, Xenie. *Distribuční politika*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, 2011. 122 s. ISBN 978-80-7248-639-7.

- [13] MACUROVÁ, Pavla. *Řízení rizik v logistice*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011. 250 s. ISBN 978-80-248-2538-0.
- [14] MACUROVÁ, P., N. KLABUSAYOVÁ a L. TVRDOŇ. *Logistika*. 1. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.
- [15] NOVÁK, Radek. *Nákladní doprava a zasilatelství*. 2. přeprac. vyd. Praha: ASPI, 2005. ISBN 80-7357-086-6.
- [16] RAMÍK, Jaroslav. *Vícekritériální rozhodování - analytický hierarchický proces (AHP)*. Karviná: Slezská univerzita, 1999, 211 s. ISBN 80-7248-047-2
- [17] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: Metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN: 978-80-251-2563-2.
- [18] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. ISBN: 978-80-251-0573-3.
- [19] STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN: 978-80-86929-37-8.
- [20] ŠNAPKA, Petr. *Rozhodování a rozhodovací procesy v organizaci: (vybrané problémy)*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. ISBN 978-80-248-3065-0.
- [21] ŠTĚDRONĚ, Bohumír a kol. *Manažerské rozhodování v praxi*. Praha: C.H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-587-9.
- [22] TALAŠOVÁ, Jana. *Fuzzy metody vícekritériálního hodnocení a rozhodování*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 179 s. ISBN 80-244-0614-4.
- [23] Ministerstvo dopravy. *Ročenka dopravy 2014*. Praha: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015. ISSN 1801-3090.

#### **b) Internetové zdroje**

- [24] KOFOLA, 2016. Naše nápoje. *Firma.kofola.cz* [online]. [cit. 2015-10-24]. Dostupné z: <http://www.firma.kofola.cz/nase-napoje>

- [25] Profil společnosti. *Firma.kofola.cz* [online]. [cit. 2015-10-24]. Dostupné z: <http://firma.kofola.cz/obsah/profil-spolecnosti>
- [26] Mise. *Firma.kofola.cz* [online]. [cit. 2015-10-24]. Dostupné z: <http://firma.kofola.cz/obsah/mise>
- [27] Životní prostředí. *Firma.kofola.cz* [online]. [cit. 2015-10-24]. Dostupné z: <http://www.firma.kofola.cz/obsah/zivotni-prostredi>
- [28] Struktura firmy. *Firma.kofola.cz* [online]. [cit. 2015-10-24]. Dostupné z: <http://firma.kofola.cz/obsah/struktura-firmy>
- [29] O asociaci. *Spolecenskaodpovednostfirem.cz* [online]. [cit. 2015-10-24]. Dostupné z: <http://www.spolecenskaodpovednostfirem.cz/oasociaci/>
- [30] Product. *Kofola.cz* [online]. [cit. 2015-11-14]. Dostupné z: <http://www.kofola.cz/product>
- [31] Pramen v Rajecké Lesné. *Rajec.com* [online]. [cit. 2015-11-14]. Dostupné z: <http://www.rajec.com/rajecka-dolina-cz/pramen-cz>
- [32] Neochucené. *Rajec.com* [online]. [cit. 2015-11-14]. Dostupné z: <http://www.rajec.com/produkty-cz/neochucene>
- [33] Ochucené. *Rajec.com* [online]. [cit. 2015-11-14]. Dostupné z: <http://www.rajec.com/produkty-cz/ochucene>
- [34] Kofola přibrala do rodiny slovenskou Vineu. *Ekonomika.idnes.cz* [online]. [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: [http://ekonomika.idnes.cz/kofola-pribrala-do-rodiny-slovenskou-vineu-fef-/ekoakcie.aspx?c=A080220\\_123530\\_ekoakcie\\_spi](http://ekonomika.idnes.cz/kofola-pribrala-do-rodiny-slovenskou-vineu-fef-/ekoakcie.aspx?c=A080220_123530_ekoakcie_spi)
- [35] Top Topic Originál. *Firma.kofola.cz* [online]. [cit. 2015-11-14]. Dostupné z: <http://www.firma.kofola.cz/nase-napojje/top-topic-original>
- [36] Jupíkovy nápoje. *Jupik.com* [online]. [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: <http://jupik.com/cs/jupikovy-napojje>
- [37] Kdo je ugo. *Ugo.cz* [online]. [cit. 2015-11-14]. Dostupné z: <http://www.ugo.cz/kdo-je-ugo>

[38] Silnice a dálnice v České republice. *Rsd.cz* [online]. [cit. 2015-12-05]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/rsd/dokumenty-a-publikace>

[39] Železniční síť v ČR. *Szdc.cz* [online]. [cit. 2015-12-05]. Dostupné z: <http://www.szdc.cz/o-nas/zeleznice-cr/zeleznicni-sit-v-cr.html>

[40] O společnosti. *Cdcargo.cz* [online]. [cit. 2015-12-04]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/o-spolecnosti>

[41] Harmonizovaná nomenklatura zboží. *Cdcargo.cz* [online]. [cit. 2015-12-04]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/harmonizovana-nomenklatura-zbozi>

[42] Přihláška nakládky. *Cdcargo.cz* [online]. [cit. 2015-12-04]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/prihlaska-nakladky>

### **c) Judistika**

[43] Nařízení č. 1/2000 Sb. o přepravním řádu pro veřejnou drážní nákladní dopravu

[44] Zákon č. 89/2012 Sb. občanský zákoník

[45] Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě

[46] Zákon č. 266/1994 Sb. o drahách

## **Seznam zkratek**

a. s. – Akciová společnost

CSR – Corporate Social Responsibility

ČR – Česká republika

ČSÚ – Český statistický úřad

Ltd – Limited Company

NHM – Harmonizovaná nomenklatura zboží

S. A. - Spółka akcyjna

SCM – Supply Chain Management

Sp. z o. o. - Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

SR – Slovenská republika

s. r. o. – společnost s ručením omezeným

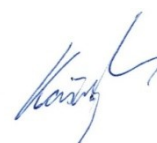
SWOT – strenghts, weaknesses, opportunities, threats

## **Prohlášení o využití výsledků diplomové práce**

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

Ve Frýdku-Místku dne 22. 4. 2016



Bc. Lucie Kašinská



## **Seznam příloh**

Příloha Přihláška nakládky společnosti ČD Cargo a.s.



PŘÍHLÁŠKA NAKLADKY pro vozy poskytnuté dopravcem ČD CARGO

Stanice odesílatele		Typ man. místa		Odesílatele		IČ odesílatele	
1		2		5		6	
Stanice příjimatele		Manipulační místo				DIČ CZ / EU odesílatele	
3		4				7	
Objednatel		IČ objednatele		Plátce přepravného		IČ plátce přepravného	
8		9		11		12	
		DIČ CZ / EU objednatele				DIČ CZ / EU plátce přepravného	
		10				13	

Rádek číslo	Datum nakládky	Makléřská možnost do	Číslo zboží dle NIM	UN číslo RID	Vůz ČD Cargo		1. náhradní vůz		2. náhradní vůz		Hmotnost zboží (g)	Zařazení podnik určení	Výstupní přechodová stanice ČD	Stanice určení	Upravení přepravy	KV	Dopravce	Ostatní údaje
					Kód	Počet	Kód	Počet	Kód	Počet								
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		

Přávně vztahy vyplývající z této přihlášky se řídí zásadami ČD Cargo, a.s. zveřejňovanými v SPP a PTV platnými v den polození této přihlášky nakládky.

Jméno zaměstnance odesílatele
33

Telefon
34

Datum přepravy
35

Jméno zaměstnance ČD CARGO
36